

# Zene a PC-n



Zene a PC-n

**TÉNYEK**  
**TITKOK**  
**TIPPEK**



**Computer**  
**PANORÁMA**

# ZENE A PC-N

**TÉNYEK,**  
**TITKOK,**  
**TIPPEK**

**Computer**  
PANDÓRMA

© 2004 Computer Panoráma, 1091 Budapest, Üllői út 25.

Felelős kiadó: Carsten Gerlach ügyvezető igazgató

Szerkesztő: Horváth Annamária

Tervezőszerkesztő: Iszkra Ildikó

Címlapterv: Szincsák László

Minden jog fenntartva. Jelen könyvet, illetve annak részeit tilos reprodukálni, adatrendszerben tárolni, bármely formában vagy eszközzel – elektronikus, fényképezési úton vagy más módon – a kiadó engedélye nélkül közölni.

A kötetet készítette:

Levélágítás: HVG Press

Nyomta és kötötte: Kaposvári Nyomda Kft. – 240848

Felelős vezető: Pogány Zoltán igazgató

ISBN 963 7639 44 6

ISSN 1785-5810

# TARTALOM

## **1 Bevezetés . . . . . 5**

Se szeri, se száma azoknak az eszközöknek, amelyek a lehető legtöbbet hozzák ki a PC és az audiotechnika újsütetű kapcsolatából.

## **2 Hangkártyák . . . . . 6**

Ha zenéről és PC-ről beszélünk, természetesen nem hagyhatjuk említésen kívül a hangkártyákat. Ebben a fejezetben felelevenítjük a hangkártyák történetét, és a jelenükről is ejtünk néhány szót.

## **3. Fogalmak és formátumok . . . . . 28**

Nézzük meg közelebbről is a legfontosabb audioformátumokat és a hozzájuk kapcsolódó fogalmakat, hiszen ezekkel gyakran találkozunk majd a későbbiekben.

## **4 A 3D hangzás elmélete . . . . . 38**

A digitális audiojel-feldolgozás lehetővé tette az interaktív hangélményt, s nemrégiben megszületett a térhangzás is.

## **5 Zenehallgatás több csatornán . . . . . 47**

Bár a többcsatornás hangrendszerek vásárlásának legfőbb vonzerejét az otthoni minőségi filmnézés és a játékok jelentik, a többcsatornás zenehallgatás egy harmadik alternatíva, amely mindinkább teret nyer manapság.

## **6 A hangcsatlakozókról és a hangátviteli módokról . . . . . 51**

A PC-s zene tárgyalásakor érdemes áttekintenünk a jelenleg használatban lévő legfontosabb hangcsatlakozókat.

## **7 Az MP3 szoftverekről . . . . . 59**

A szoftverek területe jelentősen kibővült az utóbbi időkben. Időközben annyi szoftver született, hogy a programok egészen áttekinthetlenné váltak. Ebben a fejezetben a PC-s zenével kapcsolatos programcsoportokat tekintjük át.

## **8 MP3-as CD-k készítése . . . . . 66**

Megmutatjuk, hogy mi a teendő akkor, ha audio CD-nk számaival szeretnénk keverni az MP3-as formában tárolt zenei állományokat.

## **9 Egyéb hasznos szoftverek . . . . . 73**

Ebben a fejezetben két olyan remek programot mutatunk be, amelyek nem hiányozhatnak azok eszköztárából, akik PC-s zenével foglalkoznak.

## **10 CD-rippelés Linux alatt . . . . . 80**

A kifogástalan minőségű MP3-fájl előállítására egyre egyszerűbbé válik a Linux alatt. Még ha a legtöbb program még mindig a parancssoron alapul is, néhány lépésben és pár paraméterrel már sikereket érhetünk el.

## **11 Zene DVD-n . . . . . 84**

A DVD ideális adathordozó zenei adatokhoz. Ebben a fejezetben megmutatjuk, hogy miként készíthetünk a nyers DVD-ből néhány fogással ügyes „hangszerszámot”.

## **12 Térhangzás PC-vel . . . . . 88**

A PC-nél ugyanazok a játékszabályok érvényesek a térhangzás vonatkozásában, mint a szórakoztatóelektronikában, ám – amint az ebből a fejezetből is kiderül – itt akadnak még további specialitások.

## **13 Programok a CD-n . . . . . 94**

A kiskönyvünkhöz tartozó CD-re számos hasznos, a PC-s zenével kapcsolatos program is felkerült.

## 1 Bevezetés

Nem is olyan régen a PC-felhasználók már akkor is boldognak érezték magukat, ha egyáltalán „megszólalt” a számítógépük, még ha annak hangja csupán egércincogásra is emlékeztetett. Azóta persze nagyot változott a világ: se szeri, se száma azoknak az eszközöknek, amelyek a lehető legtöbbet hozzák ki a PC és az audioteknika újszülött kapcsolatából.

A mai, nagyteljesítményű számítógépek számos audiolehetőséget kínálnak a felhasználóknak. Ma már egyszerűen le lehet tölteni és a merevlemezen lehet őrizni tömörített zenei formátumokat, munka közben a PC-n lehet hallgatni az internetes rádióadók műsorait (s ha valamelyik szám megtetszik, azonnál rögzíteni is lehet azt), s a számítógépbe épített CD-írók azt is lehetővé teszik, hogy kedvenc számainkból remek „best of CD”-t készítsünk, ráadásul ha MP3 CD égetésére vállalkozunk, akkor akár 10 órányi zenét is őrizhetünk egy-egy korongon.

Ma már az sem meglepő, hogy a PC, különösen ha ugyanabban a szobában van, ahol a hifi-rendszer, teljes jogú részévé válik annak.

Hála az USB audio adapternek, a számítógép is úgy használható, mint bármelyik audioforrás, az adapter ugyanis kapcsolatot teremt a PC digitális audiokimenete és a hifi-rendszer optikai digitális bemenete között, így a számítógépen őrzött zenék, legyen szó MP3- vagy WMA-fájlokról, internet-streamingről, máris megszólalhatnak az audiorendszeren. Ráadásul az ilyesfajta adapter jóval jobb minőségű hangot kínál, mint amilyen a legtöbb PC-s hangkártya analóg kimenetén keresztül kijön.

A PC-s audio élvezetéhez természetesen nélkülözhetetlenek a jó minőségű hangszórók. Nem kell tehát sajnálni a néhány ezer forintos befektetést: a hangminőség valóban drámainak mondható javulása miatt sokszorosan megtérül a ráfordítás, így tehát akkor is érdemes egy jobb minőségű hangfalpárost választani, ha a PC mellé eleve kaptunk hangszórókat.

S végül érdemes beszerezni egy jobb fejhallgatót is, hiszen aki valódi zenerajongó, az valószínűleg éjszaka sem akar majd lemondani erről az élvezetről.

E rövid bevezető után tartsanak velünk a PC-s audio világába. Lépésről lépésre áttekintjük a legfontosabb ismereteket.

## 2 Hangkártyák

Ha zenéről és PC-ről beszélünk, természetesen nem hagyhatjuk említésen kívül a hangkártyákat sem. Ebben a fejezetben felelevenítjük a hangkártyák történetét, és a jelenükről is ejtünk néhány szót.

### 2.1 Egy kis elmélet

A hangkártya a digitális jeleket alakítja analóg jelekké, mégpedig úgy, hogy azok tetszőleges számú hangszórón meg tudjanak szólalni. A legfőbb áramköre a digitális-analóg átalakító (röviden DAC), amely adott pillanatban adott feszültséget állít elő, a bemenetére kapott jelnek megfelelően. Ha a DAC frekvenciáját növeljük – ez a mintavételi frekvencia –, akkor meghatározott idő alatt az eddiginél több állapotot tud megjeleníteni, ha pedig a felbontását, akkor több különböző állapotot tud reprodukálni egy időpillanatban.

Egy 8 bites DAC  $2^8=256$ , míg egy 16 bites  $2^{16}=65536$  különböző értéket tud megjeleníteni a kimenetén. Ezek az állapotok a hangszóró membránjának a helyzetét jelentik, a helyzetek egymás utáni változtatásával pedig hangot tudunk előállítani. A DAC igen kis feszültséggel dolgozik, vétek lenne erre rákapcsolni egy 8 ohmos hangszórót, ezért valamennyi hangkártya része egy erősítő egység is. Ez részben a hang-IC-ben, részben a hangkártya panelján helyezkedik el. Az erősítést régebben a hátul elérhető potencióméterrel változtathattuk, ma már szoftverrel tesszük ugyanezt.

Felmerült az igény arra is, hogy a hangkártya ne csak azokat az adatokat tudja megszólaltatni, amelyeket közvetlenül neki küldünk, adjuk meg inkább a hang magasságát és erejét. Ezért *hanggenerátorokat* helyeztek el a kártyán, amelyek ebből a néhány adatból tudtak a DAC számára szükséges folyamatos adatmennyiséggel szolgálni, miközben nem kellett állandóan adatot küldeni a hangkártyához a rendszerbuszon.

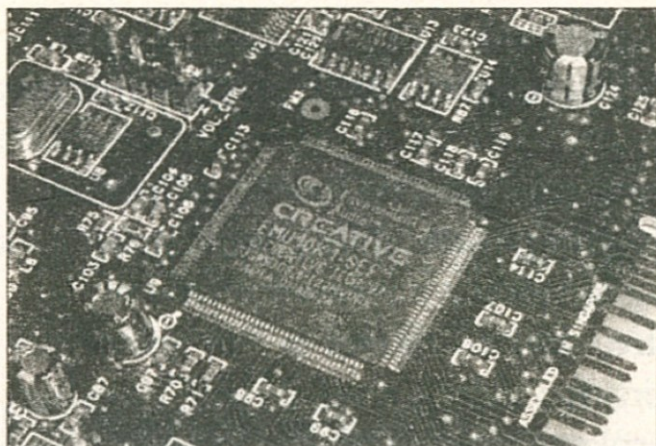
Nem sokkal később a hangfelvételre, digitalizálásra is lett igény, így egy újabb átalakítót helyeztek el a kártyán: ennek a neve ADC (analóg-digitális átalakító). Ezeket az áramköröket valahogyan össze kellett fogni, ezt külön áramkör oldja meg, mint ahogyan azt is tudja, hogy mely bemenetről veszünk fel és mely kimenetre adunk hangot. A keverőt szoftveresen vezérelhetjük, amely a hangerő szabályozására (egészen pontosan a beállítására), a jel leosztására és erősítésére is használható.

A SoundBlaster kártyák, amelyeket a Creative a nyolcvanas évek végétől vezetett be a piacra, mára szabványnak számítanak a hangkártyák területén. Az első ISA-buszos modellek megjelenése óta jelentős dolgok történtek: a SoundBlaster kártyák segítettek egy először 8, azután pedig 16 bites PC-s digitális audioszabvány bevezetésében. Ehhez járult a hangszerek szimulációja, amelyet az úgynevezett wavetable-ek (hullámtáblák) használnak a hangszintézishez. Az MPU401 és a General MIDI formátumok átvételével letölthető hangmintákat (soundfonts), tehát bizonyos hangképek definícióját lehetett létrehozni. Nemrégiben kedvező árú eljárást fejlesztettek ki a többcsatornás hang és a 3D-s térhangzás kezelésére. Ebből különösen a játékok és a házimozik profitálnak.

## **2.2 Az úttörő: a Creative Audigy**

1993 márciusában a Creative megvásárolta az amerikai *E-Mu* céget, amely fontos márkát jelentett az elektronikus hangszerek piacán, szintetizátorairól és samplereiről volt híres. Ezért nem meglepő, hogy az Audigy-sorozatban találunk egy EMU nevű processzort. A *Live!* hangkártya processzora nem volt más, mint az E-Mu hírnevét megalapozó híres *10K1*. Sokak számára öröndetes tény volt egy kommersz hangkártyán találkozni ezzel a DSP-vel, hiszen a konvencionális elektronikus hangszerek a 10K1-gyel ehhez képest bizony kissé drágák. Erre a kis

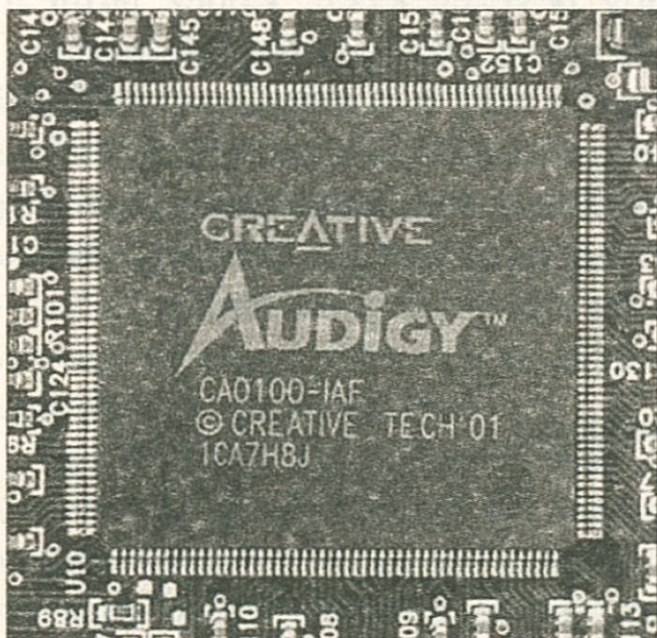




### A Live hangkártya szíve

forradalmasításra az adott lehetőséget, hogy a processzor a profi területen hamar behozta a kutatási és fejlesztési költségeket.

Új sorozatához a Creative egyszerűen a *10K2EMU* utódot használja, amelyet a marketingesek *Audigyre* kereszteltek. Ez a chip 32 bites szerkesztést kínál, és mint azt már eredeti neve is jelzi, a teljesítménye kétszer olyan erős, mint elődjéé: azaz 2000 MIPS. Különböző hangforrások



### Az Audigy, azaz a 10K2EMU

kat tud egymástól függetlenül valós időben modellezni, szerkeszteni és pozícionálni. Ez jelentős előny a háromdimenziós hangnál (térhangzás), a játékoknál, a mozinál, a surround-keverésnél stb.

A Creative ezt a processzort digitális-analóg és analóg-digitális átalakítóval (DAC & ASC) társította, amelyek 24 bites mintavételezést tudnak 96 kHz-en. A gyakorlatban a hangot 24 biten, 48 kHz-cel kell a kártyával valós időben szerkeszteni. Korábban ezek a specifikációk egyedül a professzionális hangkártyák kiváltságai voltak, olyanoké, amelyeket például produkciókhoz használtak.

A *Live* sorozat után az volt a kérdés, hogy vajon képes-e arra a Creative, hogy tovább tökéletesítse régi receptjét. A 24 bites átalakítók bevezetése és az új ultragyors meghajtók, valamint a FireWire csatolófelület fokozott érdeklődést keltettek az iránt a rendszer iránt, amely az előző generációnál már bevált.

A játékok szerelmeseinek az Audigy kártyák hibátlan hangminőséget nyújtanak, kitűnő digitális-analóg átalakítással kombinálva. Ezen kívül a kártya már abban a helyzetben van, hogy a 16 bit és 44 kHz fölötti minőséget igénylő játékok is bátran vállalhatók vele. A 3D-hangot hat csatornán kezeli, s minden aktuális szabványt, mint például a 3D és EAC, támogat, ráadásul a Creative szerint hibátlanul illeszkedik a jövő hangkörnyezetébe: az *EAX Advance HD*-be. A vájt fülűek a kártya hangteljesítményével és a hozzá összeállított szoftvercsomaggal pontosan azt kapják, amire vágnak: MP3-t kódolhatnak és másolhatják audio-CD-iket. Még a régi bakelitlemezeikről is eltávolíthatják digitalizáláskor a siserést és a recsegést. A DVD-barátok a Dolby Digital Soundból profitálnak, mert az Audigy kártya 5.1 dekódolást kínál. Tapasztalt amatőr zenészeknek az Audigy mély benyomást keltő hangzási lehetőségeket kínál az ehhez szükséges szoftverrel együtt. Ráadásul az ASIO-meghajtó a reakcióidőt (latency time) is csökkenti.

### 2.3 Felhasználás a hanggyártásban

Tesztlaboratóriumunkban készítettünk egy sor analóg felvételt a kártya bemeneti-/kimeneti átalakítójával, hogy reálisan mérhessük fel azokat a zajokat vagy torzulásokat, amelyek egy normál felvételnél várhatóak.

A megjelenített frekvenciagörbe nem a várt egyenes vonalat adja – itt azonban figyelembe kell vennünk, hogy a cikk-cakk formájú eltérések a

0,5 – mínusz 2,5 dB-es tartományban mozognak – ez pedig nagyon kicsi. Ez az eltérés az ideális vonaltól a gyakorlatban nem hallható. 16 kHz fölött a görbe leszáll, de ez sem jelent problémát. Bár a CD-knek elméletileg például 20 Hz – 22 kHz-ig terjed a frekvenciamenetük, egy felnőtt átlagos hallóképessége legjobb esetben is csak 18-20 kHz-ig terjed.

A zajok és interferenciák görbéje (pl. a közeli hálózati elemek bebrummogása) 95 dB feletti kiváló értékeket mutat – ami megfelel a 16 bites hangfelbontású digitális eszközöknél elméletileg elérhető maximumnak.

Mindent összevetve, a kártya hangminősége egy átlagos multimédiás kártya mértékében kiváló, sőt, erősen közelít egy sokkal drágább professzionális kártyáéhoz.

## 2.4 A kártya használata játékoknál

A Creative Labs új hangkártyáinak piaci bevezetését és teljesítményét a játékok új hanghatásainak bemutatására használja. Azonban éppúgy, mint a 3D-képeket, a 3D-hangot is speciálisan kell programozni. A hangzás fejlődése jelenleg bizonyos fokig párhuzamot mutat a képekével, bár némi lemaradással. A mai játékok szinte mind 3D-s hangot kínálnak, de beérik annyival, hogy térben pozícionálják a hangokat. Ez egy kicsit olyan, mintha térbeli képeket ragasztanánk fel sík falakra. Valójában pedig már kifinomultabb hatások, mint például az „Obstruction” (fedett hangforrás) használatára is lehetőség kínálkozik. Mire a 3D-hangzás a komputeres játékok bevételét ünnepelte, addigra a Creative már könnyedén szabvánnyá emelte EAX-technológiáját. Az Audigy-kártyák érkezése előtt a 2-es verziónál tartottak. Közben a DirectX a DirectSound3D-vel kezdett hozzá a 3D-hang kezeléséhez. Mostanra a harmadik lehetőség, az A3D, eltűnt, és csak a DirectX és a Creative maradtak a ringben. A várakozás tárgya valójában az volt, hogy meddig fogja az EAX bírni, és sokan úgy vélték, hogy a DirectSound 3D lesz a túlélő. De nem ez történt! A mai játékok többsége DirectSound3D-t használ, de támogatja az EAX-ot is, egyesek a 2.0 verzióig. A új szabványt az Audigyhez tartogatják, legalábbis egyelőre. Valójában az EAX 3-ról van szó, átnevezve *Advanced HD*-re.

Mostanáig a 3D-hangzás a hang háromdimenziós pozícionálására korlátozódott (DirectSound és EAX1). Másképpen kifejezve: ha egy szörny hátulról támad, azt valóban hátulról halljuk. Az EAX2 már az „Occlusion” (tompítás) és „Obstruction” hatásokat is kínálja, amelyek a köztünk és a hangforrás közti akadályokat is figyelembe veszik: tehát egy falat, egy függönyt stb. Ezáltal a hangtér realiztikusabb lesz.

Az Advanced HD néhány lépéssel ennél is tovább megy. Először is most már négy különböző hangteret lehet egyidejűleg létrehozni. Ez azt jelenti, hogy többszörös hangokat hallhatunk, amelyek különböző forrásokból érkeznek. Egy rém üvöltése a fal mögül nem ugyanúgy hangzik, mint az oltáron ugyanakkor feláldozott szűzleány sikoltásai, amit az ablakon keresztül látunk. Ilyen módon vissza lehet adni azokat a módosításokat, amelyeket a környezet egy hangra gyakorol. Az elvarázsolt ház kőfala nem úgy veri vissza a hangokat, mint egy úrhajó fémfala. A hangot a környezetnek megfelelően szűrni is lehet, hogy pontosan érzékeltesük az óceán végtelen távolságát vagy egy tompa hangot egy kis helyiségben. Legvégül itt vannak még *Morphing-effektek* is a folyamatos hangátmenetekhez és persze a *visszhanghatások*, amelyek a zárt terek visszhangját utánozzák. A *DSP (Digital Sound Processor)* mindezekkel a hardverfunkciókkal nagyon jól együttműködik.

## 2.5 A CPU-terhelés

A processzor terhelése sok amatőr játékos kedvenc témája, ők ugyanis különösen utálják, ha a hangkártya lelassítja a játékot. A modern PCI-hangkártyáknak ezen a területen nem nagyon van mit a szemükre vetni, és az Audigy-kártya erősíti ezt a tendenciát. A mérések közel azon a területen mozognak, amit a régi Live! 5.1-gyel értünk el – az Audigy ennél kicsivel jobb eredményt adott. AMD Athlon 1,2 GHz-es processzorral, GeForce Pro 3D videokártyával és 128 Mb-ajt DDR RAM-mal kiépített tesztgépünkön a „high quallity” hang a Quake 3-t csak kb. 3%-kal vagy kb. másodpercenkénti két képpel lassította.

## 2.6 Hangkártyatechnikák

Bár szinte minden korszerű alaplap legalább beépített AC97-sounddal rendelkezik, az ambíciózus PC-felhasználók számára még mindig nélkülözhetetlenek a külön PCI-hangkártyák. Egy mai hangkártya hangzásminősége valóban sokkal jobb, mint egy alaplapra integrált hangchipé. Ezen kívül a hangprocesszor tehermentesíti a számítógép CPU-ját, és ezáltal megnövekedett összteljesítményt kínál – ami főleg a számítógépes játékosok számára kulcsfontosságú érv az önálló hangkártya vétele mellett. A következőkben néhány aktuális modelt és a mögöttük álló technológiát szeretnénk bemutatni.

### 2.6.1 Technológiai fejlődés

Az *Aureal* 2000-ig a Creative Labs első számú versenytársa volt a hangkártyapiacra. Miután a Creative Labs felvásárolta a csődbiztosítól az Aureal értékeit, kiapadt a hangchipek egyik fő forrása. Az Aureal felvásárlása után a Creative közreadta: nem terveznek további meghajtókat vagy supportot az Aureal-termékek tulajdonosai számára. Az Aureal a múltban gyártott néhány figyelemre méltó chipsetet – ezeknek azonban mindig problémájuk volt a meghajtóprogramokkal, amelyeket soha nem oldottak meg teljesen. Sok felhasználónak még mindig az a véleménye, hogy az Aureal A3D pozícionálási technológiája messze megelőzte a korát. A Microsoft új illesztőprogramokat fejlesztett az Aurealhoz, amelyeket a Windows XP-be integráltak. Ezek azonban csak alapvető funkciókat kínálnak, amelyek nem hasonlíthatók azokhoz a meghajtókhoz és felületekhez, amelyeket a mai hangkártyákhoz fejlesztenek.

Amikor az Aureal leköszönt, sok hangkártyagyártónak másutt kellett chipsetek után néznie. A Creative Labs új termékeinek bevezetésével, amelyek a hangkártyapiacra elért sikereikre építenek, nincs sok választása annak, aki mást szeretne venni, mint SoundBlaster kártyát. A legtöbb kereskedő a Creative Labs termékeinek tartja fenn a helyet a polcain.

Talán sokakban felmerül, ugyan miért is használnának mást, mint SoundBlastert, hiszen, állítják, a Soundblaster „a” hangkártya. De ha csak egyszerű audiofunkciókra van szükségünk, megspórolhatunk pár ezer forintot, ha olyan alaplapot veszünk, amelybe a hang „be van építve”.

Helytálló, hogy a legtöbb új alaplap kínálta onboard sound (sok esetben opcióként), sok felhasználó számára több, mint elég. Egy másik megoldás lehetne a sok alaplapon megtalálható CNR- és AMR-slotok használata hangkártyához. Ez azonban egy teljesen új piacot nyitna. Ha viszont átlag feletti audioteljesítményt és tulajdonságokat kívánunk, akkor másban kell gondolkodnunk, mint az integrált hangchip vagy a CNR-/AMR-technológia.

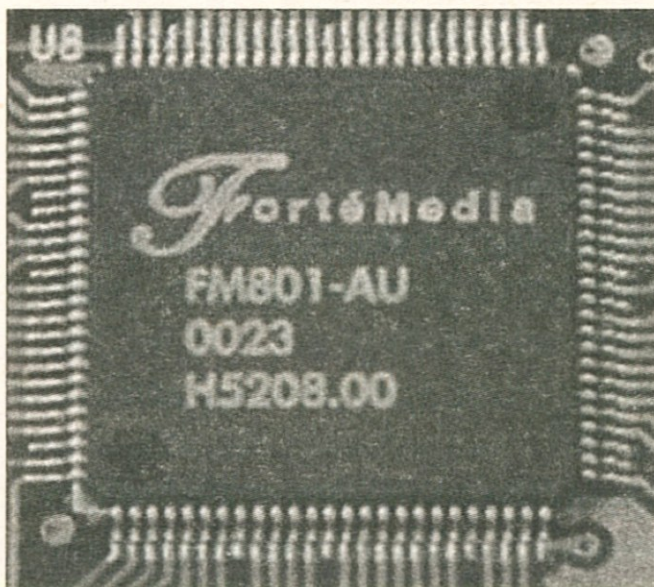
### 2.6.2 Cirrus Logic SoundFusion DSP

A *Turtle Beach* a CS4630 DSP-t választotta *Santa Cruz* nevű hangkártyájához. A *Guillemot* a CS4630-t használja a Game Theater XP-ben, már csak a Hercules termékvonala miatt is. A *Guillemot* a Herculesként címkézett *Gamesurround Fortissimo II*-n is a Cirrus Logic CS4624 DSP-t is használja. Egyes alaplapgyártók a *SoundFusion DSP*-t használják integrált hangchipként.

A Cirrus Logic CS4630 SoundFusion DSP előrelépés a PCI-CS4624 hangkártyához képest. A Legacy Compatibility módok támogatásával a CS4630 real módú DOS-kompatibilitást engedélyez a PCI-audio részrendszeren belül. Ez az egység, az alkalmazással és az illesztőprogrammal kombinálva, komplett rendszermegoldást nyújt a Microsoft DirectSound, a DirectSound3D, a DirectInput és a Wavetable Synthesis hardvergyorsításához. A CS4630 a Cirrus Logic CrystalClear Stream Processor (SP) DSP-magra épül. A magot a digitális hangszerkesztésre optimalizálták, és elég erős ahhoz, hogy elboldoguljon az összetett jelelkészítési feladatokkal, mint pl. *Sensaura 3D*, négycsatornás kimenet, négycsatornás *Sensaura* és Hardware Wavetable Synthese. Az SP-magot PCI 2.1 busz és integrált DMA-engine támogatja. Ezek a támogatófunkciók gondoskodnak a hangadatfolyamok átvitelről a hostalapú memóriapufferből és -pufferbe, magas szintű teljesítményt nyújtanak, és ezáltal minimális lesz a CPU-terhelés.

### 2.6.3 Fortemedia FM801-AU

Egy másik chipset, amelyet az OEM-ek használnak mostanában a jó teljesítményű kártyákhoz, a *Fortemedia FM801-AU*-ra épül. Az *Abit* alaplapgyártó az FM801-AU-t választotta új AU10 hangkártyájához,



**Ezt a chipsetet is szívesen használják**

hogy beszálljon a hangkártyapiacra. Az FM801-AU chipsetet megtaláljuk a Jaton SonicWave SR4-en és SR6-on is.

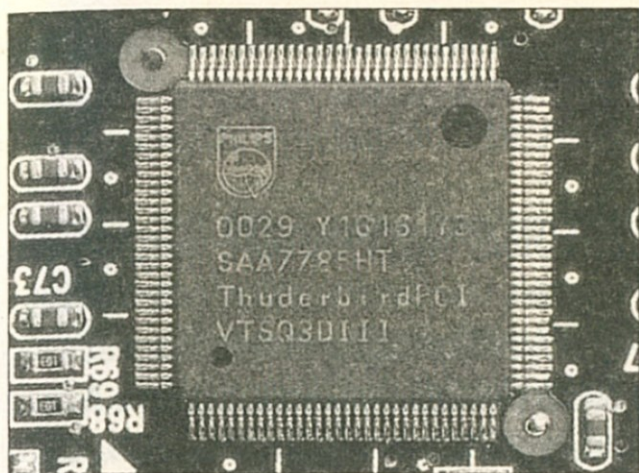
Az FM801-AU HSP (Host-based Signal Processing) hardver/szoftver-architektúrát használ. Az FM801-AU a következőket támogatja: DirectSound, WaveTable, Direct 3D és Direct 3D Positional Audio. Mivel az FM801-AU, akárcsak egy WinModem, *HSP-megoldás*, a munka nagy részét a CPU-nak kell elvégeznie.

Az FM801-AU PCI 2.2 interfészt kínál busmasterrel, amely scatter-és gathering-lehetőséget, Real DOS Sound Blaster támogatást, beépített zeneszintéziseket Adlib-kompatibilitáshoz, beépített sample rate konvertert digitális mixerrel, több hangszóró támogatását, S/PDIF Digital Outot, Direct Input supportot, MPU-401-t, 64 hangú szoftveres Wavetable-t és HSP Synamic 3D Positional audio-támogatást nyújt.

#### **2.6.4 Philips ThunderBird Avenger**

A Philips bevezette a *Thunderbird Avenger DSP*-t, és három ilyen alapú hangkártyát vitt a piacra. Nézetünk szerint a Thunderbird Avenger DSP-t, amely SAA7785 néven is ismert, OEM-ekhez szánták. Ez azonban még nem valósult meg. Így a Philips az egyetlen gyártó, amely ezzel a chipsettel épít hangkártyákat.

Az SAA7785 Thunderbird Avenger, felszerelve Qsounds Advanced QMSS-sel, a szokásos sztereójátékokat, filmeket és zenét 5.1-es jellé



**A Thunderbird Avenger DSP**

alakítja át. Az S/PDIF kimenet audiokészülékekhez csatlakoztatható és az S/PDIF bemenet támogatja CD-lejátszó vagy más digitális audiofelszerelés digitális csatlakoztatását. A Philips azt is állítja, hogy a Thunderbird Avenger az iparágban vezető, alacsony CPU-terheléshez vezet. A Thunderbird Avenger második generációs programozható DSP-architektúrát kínál.

### **2.6.5 Creative SoundBlaster**

A Creative Labs már tekintélyes ideje gyártja a SoundBlaster-sorozat hangkártyáit. Ha körülnézünk a boltokban, látni fogjuk, hogy a polcon a Creative termékei foglalják el a legnagyobb helyet. Ez annak köszönhető, hogy a Creative minden felhasználási területhez és minden pénztárcához kínál hangkártyát. A kereskedések polcain elfoglalt szinte monopolhelyzetnek a másik oldala, hogy más hangkártyagyártók alig tudnak konkurálni a Creative-val.

A Creative-nek több, mint 70%-os a részesedése a hangkártyapiacra – több mint 120 milliós SoundBlaster-felhasználó potenciális vevőtáborával. Ilyen domináns piaci részesedésnél könnyű megérteni, miért nyúlnak a legtöbben a Creative kártyáihoz. A Creative a *Digicom Systems*, az *E-mu Systems*, az *Ensoniq*, a *Cambridge Soundworks* és az *Aureal* tulajdonosa is.

A Creative Sound Blaster Live!-ot az EMU10K1 DSP hajtja meg, amelyet az E-mu Systems fejlesztett. Az EMU10K1 abban egyedülálló, hogy frissíteni lehet a kártya firmware-jét. Ez teszi lehetővé a Creative

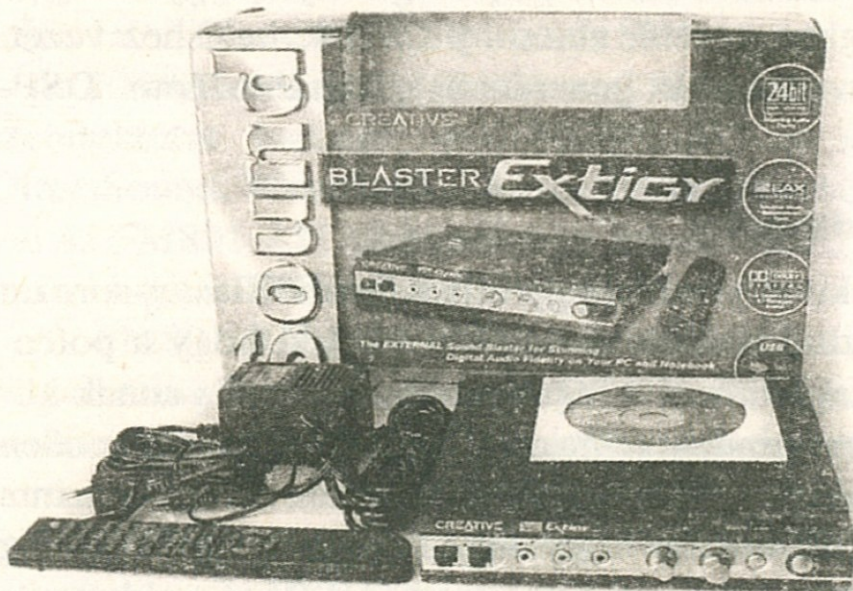


számára, hogy újra programozza vagy update-elje a DSP-t, amint új képességei vannak.

### 2.6.6 Creative EMU10K1

Az EMU10K1 digitális effekteket tartalmaz valós időben, mint például a *reverb*, a *chorus*, a *flanger*, késleltetések és torzítások minden hangforrásról. A kártya Dolby Digital 5.1 dekódolást használ 5.1 hangszórócsatornákon analóg és digitális módban is, és támogatja a Creative Multi Speaker Surroundját. A kártya hardveralapú EAX-effektekre épít, ahol ki lehet választani a DSP-módokat, a meghatározott akusztikai környezet megteremtéséhez.

### 2.6.7 Egy külső megoldás: a Creative Extigy



#### Egy külső megoldás: az Extigy

Egy külső, USB-portra csatlakozó hangkártya koncepciója nem újkeletű. Az *Altec Lansing* és a *Microsoft* már kínáltak olyan USB-hangszórókat, amelyek nincsenek a hangkártyára utalva. Ezt a koncepciót felelevenítve mutatta be a Creative a *SoundBlaster Extigy*t. A csatlakozások a belső SoundBlaster Audigy Platinum kártyára támaszkodnak. Ezen felül Dolby Digital dekóder is van integrálva, amely a CPU-tól függetlenül és ezáltal önálló eszközként működik PC nélkül. Az Extigy

egyrészt csatlakoztathatjuk PC-re, de akár a hifi-berendezéssel, a játékkonzollal vagy az asztali DVD-lejátszóval is összeköthetjük. Az Extigy esetében tehát egy luxus USB-hangkártyáról van szó.

### **2.6.8 24 bit – csak marketingfogás?**

Mióta az Audigy a piacon van, a reklámját néhány vitatható pontra hegyezi ki a Creative. Ez a 96 kHz-es/24 bites hang támogatásával kezdődik. A „24 bit” logót mindenhol láthatjuk – a dobozon, a telepítő-CD-n és magán a terméken is. A Creative technikusainak elmondása szerint azonban tény, hogy sem az Audigy, sem az Extigy nem tud 24 bites hangot 96 kHz-cel felvenni vagy lejátszani. Valójában csak a bemenetet támogatják, amelynek a jeleit a kártya azután a további szerkesztéshez automatikusan 16 bitesre konvertálja 48 kHz-en (downmix). Felmerül tehát a kérdés, miért jelenik meg az Extigy és Audigy kártyák csomagolásán a 24 bites logó. Ugyanez a jelölés a 100 dB-es jel/zaj arányra is utal, miközben a tesztheink azt mutatták, hogy a gyakorlatban sem az Audigy, sem az Extigy nem megy 90 dB fölé, sem analóg, sem digitális úton.

Bár számítógépes területen rendszerint abból indulnak ki, hogy az elméleti értékek gyakran a valódi teljesítmény fölött vannak, a hangzás világában ez a gondolkodás már nem állja meg a helyét. Egy profi, aki vásárol egy hangkártyát 100 dB-es jel/zaj aránnyal, elvárhatja, hogy az ennek az értéknek 1 vagy 2 dB-nél nem nagyobb eltéréssel a közelében legyen. Ez sem az Audigynél, sem az Extigynél nem teljesül. Az Extigy még az EAX Advanced HD logót is viseli. Ez is különös, mivel ez a termék csak 2.0 verzióban és nem magasabban támogatja az EAX-ot. A Creative ezt azzal magyarázza, hogy az Extigy Audio Clean-uppal, Time Scalinggel és Dreammel forgalmazták, amelyek zenét igen, de játékokat nem tudnak szerkeszteni. Tehát egy karcsúsított EAX Advanced HD-ről van szó. Ez igaz, mivel ezek a modulok csak szoftversíkon működnek, és nem az Extigy hardverét használják ki.

A négy logó közül tehát csak a Dolby Digital jogos az eszközön. A Creative szükségét érzi, hogy ilyen módon túlértékelje termékei minőségét. Pedig az Extigy és az Audigy a konkurenciához mérve innovatívan és technikailag is kiforrott kártyák. Valódi teljesítményük bőven elegendő arra, hogy vonzóvá és versenyképesé tegyék őket.

## 2.7 Hangkártyák részletesen

### 2.7.1 Creative Extigy

Az Extigy egy nagy, lapos házban jelenik meg, sötét fémes csillogású designnal. A külseje inkább visszafogott, és a minőség auráját árasztja. Az előlapon található a ki-/bekapcsoló gomb (On/Off), minden fontos szabályozó és azok a csatlakozások, amelyek általában egy hangkártya slotlapján helyezkednek el (line, mikrofon és fejhallgató). Van egy hangerő-szabályozója a mikrofonbemenethez és egy második az általános hangerőhöz. Egészen balra található az optikai csatlakozások, amelyeket védőfedelek takarnak. A ki-/bekapcsoló és a hangerőszabályzó között található a CMSS mód (Creative Multi Speaker Surround) aktiválására szolgáló gomb, amellyel hatcsatornás hangzás szimulálható, holott csak a két analóg bemenetet használja. Négy LED jelzi ki az üzemállapotot, a CMSS-módot, a Dolby Digitalt és az infrás távirányító jeleinek vételét.

Az Extigy hátoldalán található a hangszórócsatlakozások: három analóg kimenet az 5.1 hanghoz és egy digitális kimenet egyéni készülékek csatlakoztatásához. A Creative az asztali DVD-lejátszók tulajdonosaira is gondolt, és beépített egy digitális koaxiális csatlakozást. A jobb oldalon vannak a MIDI be- és kimenetek, a USB- és a hálózati csatlakozás. Kár, hogy a Creative nem teljesítette ki az Extigy egy kis USB-hubbal, ez nagyon praktikus lett volna. Az összbenyomás: a termék teljes, nem hiányzik semmilyen audiocsatlakozás.

Az Extigy-csomag tartalmaz egy infrás távirányítót, ami az Audigy Platinuméra és a Platinum eX-ére hasonlít. Ez nemcsak minden olyan parancsot tud, amelyek a külső eszköz használatához szükségesek, hanem a Remote Center programmal is együttműködik, amely a képernyőn jeleníti meg az információit. Ez a használt programtól függetlenül történik. Az Extigy a *Play Center 3.0* programmal szállítják, amely virtuális zenedobozzá alakítja a PC-t: a távirányítónak köszönhetően a fotelünkből hallgathatunk MP3-fájlokat és audio-CD-eket.

Az Extigy a *Creative CA0181-DCT DSP*-re épül. Nem a komplett Audigy-chipről van szó, hanem egy származékáról. Különösen ott vál-

toztattak rajta, hogy most van USB-csatlakozása. Ezzel szemben az IEEE1394/FireWire portról teljesen lemondtak. Feltűnő, hogy a CA0181-DCT fele olyan kicsi, mint ami az Audigy-kártyán van. Ehhez jön még a CA0180-IAG, egy további Creative chip, valamint a Philips UDA 1328T, amely az Audigy-n is rajta van.

Az Extigy felhasználási területe nagy. Azonban, ami a 24 bites/96 kHz-es hangzás támogatását illeti, ajánlott az óvatosság. Az Extigy nem tud ilyen minőségű fájl lejátszani, felvenni vagy szerkeszteni. Az egyetlen feladat, amelyet 96 kHz-es minőségben végre lehet vele hajtani, az illesztés egy másik perifériakészülékhez az SPDIF-csatlakozáson keresztül. A moduljai ugyan többé-kevésbé kompatibilisek a 24 bites/96 kHz-es minőséggel, a gyakorlatban azonban az Extigy 16 bites és 48 kHz-es felvételre korlátozott.

Analóg lejátszásra 48 kHz-cel van lehetőség, a hangprocesszor ilyenkor azonban előbb csinál egy „downmixet” 16 bitre, azután egy „upmixet”. MIDI-nél az Extigy jelentősen korlátozottabb, mint az Audigy. Hivatalosan egyáltalán nem támogat SoundFontokat, és nem jár hozzá erre való szoftver. A plugineknek köszönhetően azonban, amelyek a *CakeWalkhoz* és a *Cubase VST*-hez állnak rendelkezésre, meg lehet próbálni ennek a rendszernek a használatát.

A lejátszásnak a 32 regiszter hardveres támogatásával, DirectSound 3D és EAX 1.0 és 2.0, valamint A3D 1.0 támogatásával nem kell szégyenkeznie. Meg kell jegyeznünk, hogy az Extigy nem támogatja több akusztikus környezet kezelését, mint az Audigy.

Az igazsághoz tartozik, hogy az Extigy  $-10,10 - +0,82$  dB-es eredményével nem mentes a hibáktól. 1 kHz-nél van egy nyilvánvaló csúcspont, és erős szabálytalanságok 5 kHz-en felül.

Az Extigy a rendszerteljesítmény tekintetében nem túl meggyőző. Ez nem magán az Extigy-n múlik, hanem a USB-porton keresztüli adatátvitelen, amely akár 20%-ig is igénybe veheti egy 2 GHz-es Pentium 4 teljesítményét.

Sajnos az Extigy a *Quake III*-nál nagyon kedvezőtlen teljesítményeket mutat. Az Audigyval összehasonlítva 24 frame/s veszteség is megfigyelhető, ami nagyjából 20%-kal kisebb teljesítménynek felel meg.

## 2.7.2 Creative Labs SoundBlaster Live! Platinum 5.1



A Creative Labs SoundBlaster Live! Platinum 5.1 vagy röviden SBLP, minden idők legnépszerűbb hangkártyája. Bár összehasonlításunkhoz csak az SBLP-t használjuk, meg kell mondanunk, hogy a Live! sorozat valamennyi SoundBlaster kártyája erre a kártyára épül. A különbségek lényegében a mellékelt szoftvercsomagban és az extra képességekben rejlenek, mint például a Live! Drive IR-támogatása. Ha veszünk egy SoundBlaster Live! kártyát, azt fel tudjuk tuningolni Live! Drive-ra. Nem győzzük hangsúlyozni: olyan kártyákról van szó, amelyeket utólag is ki lehet egészíteni. Egyes OEM vagy fehérdobozos kártyákon rajta van a Live! Drive csatlakozás, csak később kikapcsolták.

Ha felbontjuk a csomagolást, látni fogjuk, hogy az SBLP mellett még további kiegészítők is találhatóak benne. A mellékelt szoftvercsomag majdnem ugyanolyan drága, mint maga a kártya (és az valóban nem olcsó). Ha a szoftvereket magukban értékesítenénk, már abból bejönne a kártya árának a fele.

Ennek a kártyának a legjobb tulajdonsága a *Live! Drive IR*. Ez az egység, amely nem közvetlenül a kártyán van, további adatátviteli lehetőséget kínál. Az egészet a számítógép előlapjára szerelik fel, hogy egyszerű legyen a hozzáférés. Távirányítót is kapunk, amellyel bizonyos távolságból vezérelhetjük a számítógépet. Ezzel a távirányítóval és a szoftvercsomag programjaival például MP3-trackeket lehet váltani és DVD-ket előrettekerni. A távirányíthatóságot csak a Creative kínálja, s aki ezt szükségesnek tartja, az nem kerülheti el egy ilyen kártya vásárlását.

A Live! Drive modul minden 5.1 colos meghajtófiókba beleillik, és sínek segítségével is rögzíthető. Mivel a modul a számítógép előoldalára kerül, különösen fontos az IR-modul pozíciója. Ha a CD-meghajtó fölé tesszük, a lelógó kábelek akadályozzák a CD-tálca nyitását. A modul nagy toronyházba építése is gondokat okozhat, mert a speciális laposkábelek, amelyekkel a SoundBlaster Live! a Live! Drive IR-rel össze van kötve, túl rövidek, és nem érnek el az alsó PCI-slotokig, amelyekbe a hangkártyát beletehetnénk. Tehát ha úgy tervezzük, hogy gyakran fogjuk használni a Live! Drive IR-t, és CD/DVD-meghajtóval is sokat dolgozunk, a Live! Drive beépítése előtt gondoljuk végig a fenti szempontokat.

A Live! Drive IR használata elsősorban zenészeknek ajánlott. Ezt már a Line, Mic és Midi bemenetek is mutatják az előoldalon. Ügyelni kell azonban arra, hogy a MIDI aljzatok az előoldalon kisebbek, mint a szabványos, és előfordulhat, hogy adapterre lesz szükség, ha a csatlakoztatandó MIDI-eszközöknek nincsen beleillő csatlakozójuk.

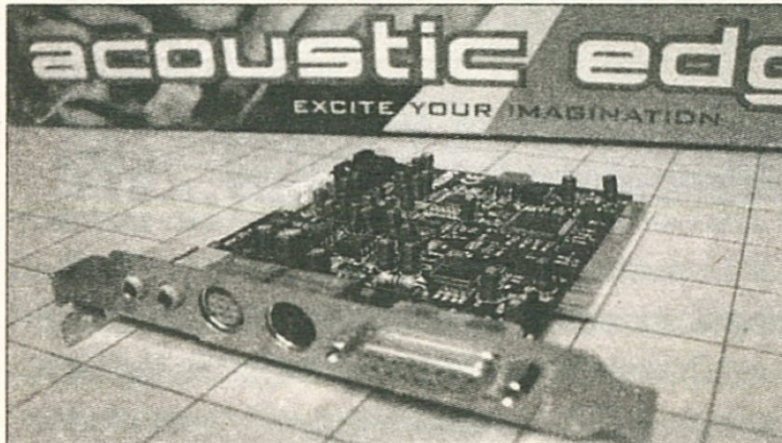
### 2.7.3 Philips Dynamic Edge 5.1



A Philips Dynamic Edge hangkártyát úgy hangolták be, hogy a játékos, zenehallgató és még a zeneszerző felhasználó is megtalálja egy-egy típusban a kedvencét. Tesztünk alanya legfeljebb 48 kHz-en képes hangot felvenni és lejátszani, ezzel viszont még mindig alkalmas a DVD-

filmek lejátszására (igaz, hogy DVD-hanglemezen találkozhatunk 96 kHz és 24 bit felbontású számokkal is). A frekvencia átvitele egy kis kézi tuningolással, a beépített equalizerrel könnyedén megvalósítható, ha egy picit kiemeljük a magasabb hangokat. A végeredmény persze a számítógéphez csatlakoztatott hangfalkészlettől is függ.

#### 2.7.4 Philips Acoustic Edge



Ez a kártya az egyetlen, amely a *Philips SAA7785 ThunderBird Avenger* digitális hangchipere épül. A Philipset dicséret illeti, amiért közvetlenül a kártyán elhelyezett egy Quick Start Guide-ot (gyors útmutatót), hogy gyorsan neki lehessen kezdeni a telepítésnek.

A Philips a kártya külső kialakításánál is saját utat választ, és dupla DIN-kábelt ad hozzá, amely minden csatlakozási lehetőségről gondoskodik. Bár ez a megoldás hasonlít a Hercules Gamesurround Fortissimo II DIN-kábelére, a kettős DIN kábel mégis valami egészen más. A kábel egyik vezetéke analóg kimenetnek van szánva, a másik pedig S/PDIF be- és kimenetnek. A kártyán két 3,5 mm-es csatlakozás van a vonalbe-menethez és a mikrofonhoz. Ugyancsak ott találjuk a Game/MIDI portot, amelyet analóg vagy digitális joystick/gamepadhez lehet konfigurálni. A kártyának nincs TOSLINK-csatlakozása, így olyan készülékhez, amelynek csak TOSLINK-csatlakozása van, adapterre van szükség.

#### 2.7.5 Hercules Gamesurround Fortissimo II

A *Guillemot*, a Hercules márkanev tulajdonosa, egy ideje már megvette a lábát a hangkártyaüzletben. A gyártó most azon fáradozik, hogy



növelje piaci részesedését. A Guillemot a múltban olyan hangkártyákat hozott ki, mint a Maxi Sound Muse, a Maxi Studio Isis XL és a Maxi Sound Fortissimo ezek a kártyák amelyek sok felhasználó körében népszerűek is voltak. A Hercules márkanéven bevezetett kártyákkal a Guillemot még egyszer megpróbálja felrázni a piacot.

A Guillemot a sok hangkártyánál hiányzó csatlakozások problémájára egy adapteres megoldás bevezetésével próbált reagálni: ezt a kártya hátoldalán a DIN-aljzatba kell helyezni, és így négy darab 1/8"-os audio-csatlakozást kapunk. Ezek már elég helyet kínálnak a mikrofon, a fejhallgató, valamint az első és a hátsó hangszóró számára. A kártya kere­tén pedig vonal- és S/PDIF TOSLINK bemenetet és egy S/PDIF-TOSLINK kimenetet kapunk.

Az S/PDIF TOSLINK kimenetet nyújt 5.1 receiverre is a hozzá tartozó hangszórókkal, amennyiben azon vannak S/PDIF TOSLINK csatlakozások. A TOSLINK-re más digitális eszközöket, például minidisc-lejátszót, is lehet csatlakoztatni. Digital surround sound berendezést is lehet TOSLINK-re csatlakoztatni, például DVD-nézéshez.

A kártya telepítése Windows 98 és Windows 2000 alatt sem okozott problémát. Windows NT 4.0 alá nem kaptunk hozzá meghajtót. Átfogó vezérlőpultjáról a Gamesurround Fortissimo II minden tulajdonsága vezérelhető, innen Windows 98 alatt még a DOS-módot is ki lehet kapcsolni. Ha elkészültünk a telepítéssel, a kártya lefoglal egy IRQ-t, bekapcsolt DOS-móddal pedig még egy másodikat is, amely azonban automatikusan egy soros porttal osztozkodik az IRQ-n. A kártya olyan ru-



galmas az IRQ-kiosztásban, hogy akár az IRQ 12-n (ez többnyire a PS2 egéré) is gond nélkül működik. Akinek USB-s egere van, annak nem is kell tovább küzdenie, hiszen szabad az IRQ 12-je.

### 2.7.6 Hercules Game Theater XP



A *Hercules Game Theater XP* irányvonala ugyanaz, mint a *Sound Blaster Live!*-é a *Live! Drive*-val. Ennek a kártyának, a külső „Breakout Box” miatt egyedi a kiképzése. Ez is egy érdekes megoldás kiegészítő hangbemenetek és hangkimenetek hozzáadására, amelyenket a *Creative Live Drive*-ja is kínál.

Ha a *Game Theater XP*-t kézbe vesszük, először az tűnik fel, hogy a doboz meglehetősen nehéz. Több, mint 2,5 kilogrammjával valóban nem a könnyűsúlyban indul. A legnagyobb terhet a külső egység (external rack) jelenti, amely fémből készül, ez pedig a mai műanyag világban meglehetősen ritka. További súlynövelő a vastagon árnyékolt DB 44-es kábel, amely magával a kártyával köti össze a külső racket.

A külső rack és a hangkártya között csak a DB 44-es csatlakozás teremt kapcsolatot. Ez azt jelenti, hogy a külső racket mindig együtt kell használnunk a kártyával, ha egyáltalán hangot akarunk kapni. Ez a legtöbb esetben nem okoz gondot, de azért jobb megoldást is találhattak volna. Például ha tesznek még egy csatlakozást a fülhallgató számára vagy egy másik hangszóró-csatlakozást a kártyára. Aki magával szeretné vinni a számítógépét egy LAN-partyra, nem biztos, hogy örömmel cipeli még a külső racket és a kábelt is.

Amit a gyártó jól csinált, az a négyszeres USB-hub integrálása a külső

rackbe. Csak feltesszük a USB-kábelt, és ezután minden olyan készüléket, amelyek nem igényelnek tápellátást USB-ről, a négy port valamelyikére tehetünk. Ezt a megoldást a Creative is elleshetné, és meggondolhatnák, hogy ezt a funkciót is beépítsék a Live! Drive egy új verziójába. A nagy USB-t használók, akik mindig szenvednek a rendelkezésre álló USB-portok hiányától, ezzel is megspórolhatják egy USB-hub árát.

Ha megnézzük a Game Theater XP csatlakozóit, megállapíthatjuk, hogy semmit nem hagytak ki. A külső racken, az elő- és a hátoldalon is vannak be- és kimenetek, ami lehetővé teszi egyik vagy másik kábel elrejtését. Ez így már egészen más, mint a a Creative Live! Drive-jánál, ahol arra vagyunk kényszerülve, hogy minden kábelt a PC előoldalán futtassunk. Ez ugyan általában nem okoz problémát, mivel a legtöbb kábelre csak rövid ideig van szükség. De ha hosszabb ideig is maradniuk kell, az bonyodalmakat okozhat más 3,5 és 5,5 colos meghajtók használatában. Ezt a kábelzűrt a Game Theater XP külső rackjével elkerüljük, és a kábelek hosszabb ideig is csatlakoztatva maradhatnak, anélkül, hogy a gép elején bármit is zavarnának.

### 2.7.7 Turtle Beach Santa Cruz



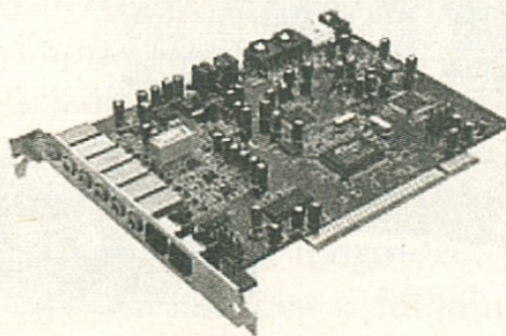
A *Turtle Beach* már több éve jelen van a hangkártyapiacon. Voyetra-kapcsolata miatt sokaknak inkább szoftvercéggként ismerős. A Voyetra 1996-ban megvette a Turtle Beach-et, és megalapította a mai *Voyetra*

*Turtle Beach* céget. Az évek során a *Turtle Beach* már sok hangkártyát vitt a piacra. Az újabb kártyák közül sok épült az *Aureal Vortex 1* és *Vortex 2* chipsetekre. A *Santa Cruz* most az első olyan hangkártya a *Turtle Beach*-től, amelyen nem *Aureal* chipset van.

A *Santa Cruz*nak három olyan fontos jó tulajdonsága van, amelyeket más hangkártyáknál hiányoltunk: az érdekes *Versa*-csatlakozás, a *wave table* csatlakozás és az *upgrade* csatlakozás, amelyen keresztül a kártya a jövőben bővíthető. A *Versa*-csatlakozás egy 1/8"-os aljzat, amelyet analóg vonalbemenetként, analóg vonakimenetként, fejhallgató-kimenetként vagy digitális kimenetként lehet konfigurálni. Ennek a csatlakozóhelynek a beállítása nagyon egyszerű: újrakonfiguráljuk, csatlakoztatjuk az új eszközt, és már készen is vagyunk.

Bár a hullámtáblák már messze nem olyan érdekesek, mint valaha voltak, a *Santa Cruz Wavetable Header*re még egy *wavetable* kiegészítő kártyát is lehet csatlakoztatni. Ezzel további hangszerkészleteket lehet a kártyához adni. Ez a lehetőség időközben szabvánnyá vált, sok cégnek azonban az a véleménye, hogy nem túl sok felhasználó él ezzel a lehetőséggel, így ki is hagyják. Pedig elég sokan vannak még, akik korábbi *wavetable*-kiegészítéseket használnának, főképp, akik más zeneeszközökkel együtt használják a hangkártyájukat. A *Turtle Beach* ezért kínálja a 4 Mbájtos, *Roland GS* kompatibilis *Cancun FX* *wavetable*-kártyát.

### 2.7.8 Terratec Aureon 7.1 Space



A felső kategóriában foglal helyet a *Terratec Aureon 7.1 Space*, amely elsőként hozott nyolc csatornás hangvisszaadást. A kártya remek tulajdonságokkal dicsekedhet, mind a frekvencia-átvitel, mind a zaj és áthal-

lás tekintetében. Rengeteg be- és kimenet található rajta, amelyek közül az optikai csatlakozók sem hiányoznak, erősítve számítógépünk hifi-jellegét. A processzorterhelés alacsony, és az EAX mellett az A3D-t és még egy sor különleges effektet alkalmazhatunk a megszólaltatott hangon. Ezekkel a kiegészítőkkel elérhetjük azt, hogy egy jobb hangrendszerrel személyre, azaz szobára szabott hangzást állítsunk be. Ez a hangkártya egyébként nemcsak a 96/24-es felbontást, hanem a 196/32-t is ismeri.

A Terratec nagyon közel áll a zenéléshez, ezért nem meglepő, hogy a meghajtóprogramokat és általában játékdemókat tartalmazó lemezre ez alkalommal teljes verziós hangszerkesztők (pl.: *Cubasis VST*, *Wavelab Lite*) és ténylegesen hasznos shareware programok kerültek.

## 2.8 Hangkártya vásárlása

Ha tervbe vesszük egy új hangkártya vásárlását, van néhány kérdés, amelyeket fel kell tennünk ahhoz, hogy helyes döntést hozhassunk. Sajnos nem minden kártya tudja ugyanazt, és bizony akadnak közöttük számottevő különbségek is.

- Szükségem van azokra a csatlakozási lehetőségekre, amelyeket egy külső rack kínál?
- Kijövök egy olyan kártyával is, amelyik kevesebb csatlakozási lehetőséget nyújt, mint egy külső rack?
- Különösen fontosak-e számomra az optikai be- és kimenetek, és ha igen, hogyan kell, hogy kinézzenek?
- Nagy szerepet játszik az ár a választásban?
- Mennyire fontos szempont a hangminőség?
- Inkább egy sok szoftverrel körített hangkártya lenne jobb nekem, vagy beérem szerényebb szoftveres felszereltséggel is?

Egy további fontos kritérium a hangkártya vásárlásánál az IRQ-k száma, amelyeket egy kártya használni fog, és hogy a kártya egyáltalán tud-e IRQ-t használni. Alapszabály: azoknak a hangkártyáknak, amelyek DOS-módú SoundBlaster emulációt kínálnak, két IRQ-ra van szükségük. Egy IRQ-ra magához a kártyához és egy virtuális IRQ-ra a SoundBlaster emulációs módhoz. Éppen ezért a teszt PC-inken nem futtatunk olyan DOS-alapú szoftvereket, amelyekhez hangkártyára van szükség.

A DOS SoundBlaster emulációt sem használjuk, mert ez megint csak ellop egy IRQ-t, amelynek jó hasznát vennénk valami máshoz. Egyes kártyáknál ez az eljárás egyszerűbb, mint másoknál. Vannak, amelyek DOS SoundBlaster mód nélkül nem akarnak működni.

### **3 Fogalmak és formátumok**

Mielőtt tovább kalandoznánk a PC-s zene világába, nézzük meg közelebbről is a legfontosabb audioformátumokat és a hozzájuk kapcsolódó fogalmakat, hiszen ezekkel gyakran találkozunk majd a későbbiekben.

#### **3.1 AAC (Advanced Audio Coding)**

A hangtömörítések között ez az egyik legújabb eljárás. A hangminőség és a tömörítési képességek tekintetében könnyedén legyőzi a népszerű MP3-at – ami nem meglepő, hiszen egy újabb, jóval fejlettebb eljárásról van szó. Egyes tesztek szerint az alacsonyabb bitrátájú (például 96 kbps) AAC fájlok, kisebb méretük ellenére, legalább olyan jól szólnak, mint a magasabb (például 128 kbps) bitrátán tömörített MP3-as állományok.

Az AAC jelenlegi formájában az MPEG4 szabvány részeként lett kifejlesztve. A legfontosabb felhasználók között megtalálhatjuk az Apple-t is, aki az *iTunes* nevű internetes zeneboltban kínál ilyen tömörítésű számokat.

Az AAC-vel (Advanced Audio Coder) eltértek a hibrid szűrők koncepciójától: az AAC kizárólag két blokkhosszúságú MDCT-t alkalmaz. A „long blocks” esetében 2048 sample, a „short blocks” esetében pedig 256 sample kerül feldolgozásra, ami így – az MP3-mal szemben – magasabb frekvencia- és időfelbontás az eredmény. A „Joint Stereo” mód is rugalmasabbá válik, mivel függetlenül kapcsolható bizonyos frekvenciaterületekre, eltérően az MP3-tól, amelynél csak a teljes frekvenciaterület jöhetett szóba. Az AAC-Encoder ezen kívül még néhány esz-

közt is kínál, mint például az LTP (Long Term Prediction), a PNS (Perceptual Noise Substitution) és a TNS (Temporal Noise Shaping), amelyekkel tovább csökkenthető a bitérték. A gyártó vágya szerint az AAC a hálózat új szabvánnyá válik és leváltja majd az MP3-at. Jelenleg azonban csak kevés jó AAC enkóder létezik, például a *Liquifier* vagy a *Psytel-AAC*.

### 3.2 AIFF (Audio Interchange File Format)

A Macintosh operációs rendszer egyik formátuma, amely CD-minőségű tömörítetlen hangot tárolhat (hasonlóan a Windows esetében használt WAV-hoz).

### 3.3 ATRAC

A Sony által a kilencvenes évek elején kidolgozott, közel CD-minőséget nyújtó tömörítőkodek. Legfőbb felhasználási területe a MiniDisc formátum, ahol ennek a segítségével rögzíthetünk egy teljes CD-nyi anyagot az aprócska, mindössze két és fél colos lemezen. A kodek legújabb változata az ATRAC3 névre hallgat, és még nagyobb arányú tömörítést tesz lehetővé. Ezt használják például egyes drágább MiniDisc felvevők az MDLP-felvételhez, bizonyos hordozható audiorejlesztők és többek között olyan internetes zenei alkalmazások, mint például a Liquid Audio és RealAudio.

Az MDLP szolgáltatással is rendelkező MiniDisc felvevők a következő tömörítési arányokkal használhatók:

- alapfelvétel: normál ATRAC kodek, 292 kbps bitráta
- LP2: ATRAC3 kodek, 132 kbps bitráta
- LP4: ATRAC3 kodek, 66 kbps bitráta

### 3.4 AU

Egy, legtöbbször az internetre kerülő zeneszámok esetén használt formátum. Az AU fájlokhoz szinte minden operációs rendszerre létezik lejátszóprogram.

### **3.5 AVI (Audio/Video Interleaved – Hang/Kép összefűzve)**

A Windows operációs rendszer által használt, képet és hangot egyaránt tartalmazó fájlformátum. Felváltva – azaz összefűzve – hangot és képet tartalmazó adatsomagokból áll. Az AVI egy tároló (container) formátum, azaz csak az adat felépítését írja le, a használt tömörítést nem – ennek megfelelően például tartalmazhat DivX tömörítésű mozgóképet és MP3-as tömörítésű hangot. A digitális video használói számára ismerős lehet még a DV-kamerák filmjeinek átvitelekor keletkező AVI fájl, amely például teljes, tömörítetlen minőségben tartalmazza a DV adatokat.

### **3.6 Bitráta**

Különböző tömörítési eljárások (legyen az akár kép, akár hang) esetén megadja az egy másodpercnyi anyaghoz szükséges adatmennyiséget (általában kilobit/másodpercben). Egyes kodekek (ilyen például az MP3, a WMA és az AAC is) lehetővé teszik, hogy különböző bitrátájú tömörítést alkalmazzunk. A kisebb bitrátaival ilyenkor helyet takarítunk meg, ám ezért a hang- (vagy kép-) minőséggel kell fizetnünk.

### **3.7 Liquid Audio**

Nem csupán egy tömörítés, hanem egy teljes zenemenedzsmint rendszer. A Liquid Audio többek között katalogizáló- és lejátszószoftvert, valamint több online zeneboltot is kínál. Innen másolásvédtől zeneszámokat tölthetünk le legálisan, természetesen nem ingyen.

Az ilyen fájlok leggyakrabban használt kiterjesztése az LQT vagy az LA1. Több különböző tömörítési szintet is használhatnak, és mind stream (folyamatos sugárzású), mind pedig letölthető formátum létezik belőle.

### 3.8 MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

A MIDI fájl maga nem tartalmaz hangot, hanem inkább egyfajta leírást, utasítást, amelynek a segítségével a MIDI-képességekkel felruházott eszközök előállíthatják az adott zenei részt (például oly módon, hogy megadja a hangmagasságot, a tempót és a használt hangszeret). A MIDI protokoll már évek óta gondoskodik a kommunikációról az elektronikus hangszerek (például szintetizátorok, szekvenszerek) között. A legtöbb számítógépes hangkártya is rendelkezik a MIDI fájlok értelmezésének képességével, aminek a használatához be kell tölteni az úgynevezett *sample*-eket. Ezek a különböző hangszerek hangjának „mintáit” tartalmazzák. Mivel maguk a fájlok nem tartalmazzák a zenét, sokkal kisebbek is lehetnek, mint a más hangfájlok, például MP3- vagy WAV-formátumban. Ennek a tulajdonságuknak köszönhetően gyakran találkozhatunk velük, weblapokba ágyazott zeneként is. A leggyakrabban használt kiterjesztés a MID.

### 3.9 Monkey's Audio / LPAC

A dokumentumoktól és a képektől eltérően az audiofájlok nagyon rosszul tömöríthetők, mivel a zene esetében az azonos ismétlődés csak nagyon ritkán adott. És éppen az ilyen adottságokra támaszkodnának a *Huffman* vagy a *Lempel-Ziv* algoritmusok, amelyeket például a ZIP-ben, vagy a RAR-ban használnak. Éppen ezért a legtöbb hiánymentes tömörítő predikatív kódolást alkalmaz. A jelet egy zenerészre és egy zajrészre osztja. Attól függően, hogy milyen jól sikerült ez a jóslás, ideális esetben a zajrésznek egy gaussi fehér zajnak kellene lennie, ami a megszokott eljárásokkal könnyen és jól tömöríthető.

A hiánymentes audiokódolók ideális esetben 2:1 arányú tömörítésre képesek. Általában ez a méret az eredeti 75 százalékát éri el, a tömörítés pedig erősen függ az adott zeneszámtól. A Monkey's Audio és az LPAC a WAV (PCM) fájlok, például hangstúdiók digitalizált eredeti felvételei (archiválásra és későbbi szerkesztésre) hiánymentes tömörítésének kedvelt formátumai. A hangminőség majdnem mindig azonos az eredetivel.



### 3.10 MPEG

Az MPEG elnevezés a Moving Picture Expert Group-tól ered. Ez egy bizottság, amely a mozgóképek tömörítésekor használt nemzetközi szabványokat határozza meg. Az interneten egy sor ilyen elnevezésű kodekkel is találkozhatunk, és a világháló mellett többféle audiovizuális eszköz is használja ezen tömörítési eljárások valamelyikét.

- MPEG1: Ezt a formátumot digitális fényképezőgépek és kamerák használják a leggyakrabban apró, könnyen átvihető filmklippek felvételéhez. Szintén ez a formátuma a VCD névre hallgató VideoCD-nek. Az ismert MP3 formátum is az MPEG1 kodek része.
- MPEG2: A DVD és SVCD lemezek, digitális tv-adások és egyes digitális kamerák mind-mind ezt a formátumot használják a jó minőségű képhez. Ezt a változatot használják a merevlemezes videofelvevők is. Minőség szempontjából az MPEG2 eléri, sőt egyes esetekben akár túl is szárnyalhatja a DV-formátumot, annak ellenére, hogy „erősebb” tömörítésről van szó – azaz az eredeti jel nagyobb részét távolítja el. Az MPEG2 kodek lehetővé teszi, hogy különböző bitrátával tömörítsünk, és ezt kihasználva nyújtanak például több különböző felvételi „sebességet” a merevlemezes és a DVD-felvevők.
- MPEG4: Az egyik legújabb, legsokoldalúbban használható MPEG kodek, amely mind a letölthető, mind a streaming formátumú webes tartalomhoz használható, de ezt alkalmazzák az egyre inkább terjedő hordozható filmlejátszók is – és végül ezen alapul a híres DivX is.

### 3.11 MPEG-4 TwinVQ

Ez a formátum *VQF* néven is ismert. Technikai szemszögből nézve egy transzformáló kódolóról van szó, amelynél az adatokat egy vektor-kvantizáló segítségével kódolják. A kifejlesztő, az *NTT* szerint a VQF 96 kbps mellett körülbelül a 128 kbps-os MP3-minőségét éri el. A VQF azonban teljesen másként viselkedik, mint a többi audiocoder: nagyon megsínyli a sztereo-megjelenítést, és a kódolt fájlok is elveszítik a tisztaságukat, különösen a tűnékeny jelrészek, mint például a leütések, mo-

sódnak össze jelentősen. Másrészt a VQF-től minden esetben magas sáv szélességre számíthatunk.

### 3.12 MPEGplus - MP+/MPC

Az *MPEGplus* a magas szintű audiotömörítés titkos tippje. szintiszta szubsávkódoló, így inkább az MPEG Layer 1-gyel és 2-vel (MP1, MP2) lépnek fel hasonlóságok és nem a manapság leggyakrabban használt formátummal, az MP3-mal. Az MP1-hez és MP2-höz kötődő rokoni szálak azonban csak a skálafaktorok, a mintavételezés és a részsávokra történő felbontás alapvető alkalmazására korlátozódik. A tulajdonképpeni formátum egy teljesen sajátos kifejlesztés és a veszteségmentes tömörítés hatékony módszereit tartalmazza. A számtalan bővítménnyel és hangminőségért felelős pszicho-akusztikus modell optimalásával a formátum kitűnő minőséget ér el, 160-170 kbps bitérték mellett. Akárcsak az MP2, az *MPEGplus* sem tudja megőrizni a minőséget alacsonyabb bitértékek mellett (128 kbps és alatta). Az *MPEGplus* az Ogg Vorbis-hoz hasonlóan VBR kódolást használ, így éri el az állandó minőséget, viszonylag alacsony fájl méret mellett.

### 3.13 MP3

A legnépszerűbb és legismertebb kodek, a zenék tárolására és átvitelére használható. A működéséhez olyan veszteséges tömörítési eljárást használ, amely a fülünk számára elvileg érzékelhetetlen részek „eldobásával” működik, így képes közel CD-minőségű hangvisszaadásra 10-12-es tömörítési arány mellett is. Az MP3-as fájlok készítésekor különböző erősségű tömörítési szintek közül választhatunk, a kívánt fájl méret és hangminőség függvényében.

### 3.14 MP3Pro

Az eredeti MP3 továbbfejlesztéséből született MP3Pro kodek kisméretű, alacsony bitrátaival készült fájlok esetében sokkal jobb hangátvitelt tesz lehetővé a magasabb frekvenciatartományban a hagyományos

MP3-hoz képest. Ezt úgy érik el, hogy ezen magasabb tartományt egy új és nagy hatékonyságú tömörítési eljárással (Spectral Band Replication – SBR) kódolják, a jel többi része pedig a hagyományos MP3-as eljárással kerül feldolgozásra. Ennek a kettős eljárásnak köszönhető, hogy a régebbi lejátszók is le tudják játszani az MP3Pro fájlokat – természetesen a magas frekvenciákat ilyenkor elveszítjük, ha azonban MP3Próra felkészített lejátszót használunk, alacsonyabb bitráták esetén sem kell lemondanunk a magasabb hangokról.

### **3.15 OGG Vorbis**

A szabad MP3-encoderek a szabadalmi jog szerint állandóan a homályban mozognak. Emiatt keletkezett az OGG Vorbis. Az eredmény egy audio-coder, amely egyetlen szabadalmat sem sért meg, és a tömörítés, valamint a minőség szempontjából lazán felveheti a versenyt az MP3-mal. Nyílt forráskódú projektként széles támogatottsági köréhez tartoznak a különböző platformok és operációs rendszerek. A játékipar is felfedezte már magának az OGG Vorbis-t. Az OGG-encoder tiszta VBR kódolást alkalmaz, ez azt jelenti, hogy a bitértéket az állandó minőség függvényében változtatja.

### **3.16 QuickTime**

Az Apple által kifejlesztett, és elsősorban általa támogatott QuickTime fájlformátum hangos filmek tárolására és lejátszására szolgál. Bár leginkább a Macintosh operációs rendszereken használatos, egyéb platformokon – így például Windows alatt is – léteznek hozzá lejátszók. A Microsoft operációs rendszer alatt általában a MOV kiterjesztésről ismerhetjük meg ezen fájlokat.

### **3.17 RealAudio8/ATRAC3**

A Real a *RealAudio8* esetében a Sony ATRAC3 technikáját alkalmazza. A streaming-terület piacvezetője az előző G2 kodekkel bizony nem vehette fel a versenyt a konkurenciával. Az ATRAC3 is egy hibrid, a

transzformációs és a szubsáv kodek hibridje, és minőségileg valahol a kedvelt MP3 és WMA formátumok mellé lehet besorolni. Az átlagos felhasználó számára és a zene archiválására a Real Audio8 teljességgel alkalmatlan.

### **3.18 RealMedia**

Az interneten található folyamatos sugárzású (streaming) médiumok esetében az egyik legelterjedtebb formátum, amely tartalmazza a hangokhoz használható RealAudio és a mozgóképekhez tartozó RealVideo kodekeket. Mindkét fájltypusnak általában RM a kiterjesztése. A tömörítési szintjük gyakran igen magas, hogy akár modem-es internetkapcsolatokon keresztül is használni lehessen őket.

### **3.19 SDII (Sound Designer II)**

Általában a professzionális hangszerkesztő szoftverek által használt hangformátum, Macintosh operációs rendszer alatt. Az AIFF és WAV fájlokhoz hasonlóan tömörítetlen CD-minőségű hangot rögzít.

### **3.20 SDMI (Secure Digital Music Initiative)**

Az SDMI nem egy fájlformátum, sokkal inkább egy, a szerző jogok védelmére szolgáló rendszer a digitális formában tárolt zene számára.

Az SDMI-nek megfelelő hardverek és szoftverek lehetővé teszik az internetről letöltött számok használatát – ráadásul nemcsak az ingyenes MP3-as fájlokhoz juthatunk így hozzá, hanem a nagyobb kiadóktól származó másolásvédett zenéket is megvásárolhatjuk.

### **3.21 SHN (Shorten)**

A *Shorten* névre hallgató veszteségmentes hangtömörítéssel általában feleakkora fájlokra van szükségünk, mint az eredeti WAV vagy AIFF adatformátum esetén. Ugyanakkor, szemben a veszteséges kodekekkel (mint amilyen például az MP3, a WMA és így tovább), a teljes eredeti

anyag a rendelkezésünkre áll, anélkül, hogy bármilyen frekvenciát is elveszítenénk. Éppen ezért az SHN sokkal jobb hangminőséget nyújt, mint az MP3. Mivel azonban a helyigénye is jóval nagyobb, letöltés és tárolás szempontjából már nem ennyire célszerű a használata.

### 3.22 Variable Bit Rate (Változó bitráta – VBR)

Sok új video- és audiokodek alkalmazza az úgynevezett *VBR technológiát*, amelynek a segítségével a tömörített anyagok minősége javítható, miközben a méretük nem növekszik. Az eljárás lényege, hogy a kodek a bonyolultabb, nehezebben tömöríthető részekhez magasabb, míg az egyszerűbb részekhez (mint amilyen például a számok elején lévő csend vagy a csak az egyetlen hangszert tartalmazó rész) alacsonyabb bitrátát használ.

Ezzel szemben az állandó bitrátájú (Constant Bit Rate – CBR) tömörítés ugyanakkora adatmennyiségen kódolja az egyszerű és a bonyolult részeket is, tehát a felhasználó több adatot (és így minőséget) veszít az utóbbiak esetén, különösen magasabb fokú tömörítés esetén.

### 3.23 WAV (PCM)

A WAV a Windows audioformátumainak legnagyobb közös nevezője. A Macintosh-megfelelőt *AU*-nak hívják. A WAV tulajdonképpen a különböző alformátumok gyűjtőfogalma, amelyek közül a PCM a leghasználatosabb és gyakran egyenlővé is teszik a WAV-val. A WAV (PCM) esetében a zeneszámok tömörítetlen formában történő felvételéről van szó.

A hang időjele diszkrét időközönként letapogatásra, mintavételezésre, digitalizálásra, majd mentésre kerül. Minél gyakrabban és finomabban kapjuk meg ezeket az értékeket, annál jobb lesz a hangzás. A CD minőségű zene esetében ezt a pillanatnyi értéket egy másodperc alatt 44100 alkalommal kapjuk meg és 16 bites „pontossággal”, vagyis  $2^{16} = 65536$  lehetséges értékkel kerül rögzítésre. Speciális programok segítségével (pl. CDex, EAC, Audiograbber) audio CD-k is átjátszhatók a merevlemezre WAV (PCM) fájlként. Ebből a szempontból a WAV (PCM) fájlok

az eredeti másolatai, amennyiben a CD-ROM meghajtó hibátlanul olvas vagy nem sérült a CD. A CD minőség egy perce körülbelül 10 Mbájtnyi memóiahelyet vesz igénybe, amelyet még az egyre nagyobb merevlemezek esetében sem áldozunk fel olyan szívesen.

A számítógépeken tehát legtöbbször a WAV (PCM) és a CD-minőségű (44,1 kHz, 16 bit, sztereo) audiofájlok a helytakarékos audiofájlok, például az MP3 formátum előállításának kiindulópontjai.

Az otthoni számítógépen történő hangszerkesztéshez ellenben elsődleges a WAV (PCM).

### **3.24 WMA (Windows Media Audio)**

A Microsoft által kifejlesztett Windows Media Audio ma az internet egyik legnépszerűbb hangformátuma. Bár nem annyira elterjedt, mint az MP3, a WMA általában jobb minőséget nyújt, különösen alacsonyabb bitráták (96, 64 kbps környékén) esetében. Ez kifejezetten előnyössé teszi például a hordozható zenelejátszók használata esetén, ahol a lejátszási időt leginkább a rendelkezésre álló memória mérete korlátozza.

A WMA szabvány – szemben az MP3-mal – beépített másolásvédelmet is tartalmaz, a Windows XP operációs rendszer pedig minden olyan „alkatrésszel” rendelkezik, amely a WMA fájlok létrehozásához, lejátszásához és kezeléséhez szükséges.

## 4 A 3D hangzás elmélete

A hetvenes évek vége óta számos olyan hangtechnológiát dolgoztak ki, amelyek célja az volt, hogy túlszárnyalják a kissé poros sztereohangzást. Leginkább arra törekedtek, hogy a jobb/bal hangszórópár keltette egydimenziós sztereó hangteret kiterjesszék. Azután az idő haladtával a digitális audiójel-feldolgozás lehetővé tette az interaktív hangélményt: hasonlóan az élő zenéhez, a hangokat a felhasználó keltheti (például a játékokban), ellentétben azzal, amikor csak egy előre rögzített felvételt játszunk le (ahogy például a moziban történik). S végre megszületett a térhangzás is.

A térhangzás a binaurális emberi hallás alapelvein nyugszik. A binaurális azt jelenti, hogy a halláshoz a két fülünket használjuk, s az általuk észlelt két jeltől elegendő információt kapunk ahhoz, hogy megállapítsuk, hol helyezkedik el a hang forrása a minket körülvevő háromdimenziós térben. Az elmúlt több mint két évtizedben az emberi hallás működésének kutatása hozzásegítette a kutatókat és a mérnököket a mai térhangzású rendszerek kialakításához. A kutatás alapját az szolgálta, hogy mivel képesek vagyunk a való világban a két fülünket használva három dimenzióban hallani, ugyanezt a hatást el lehet érni mindössze egy hangszórópár vagy egy fülhallgató segítségével is. Ennek az elvnek az alapján számos 3D-s audiotermék készült.

### 4.1 Mi a 3D audió és mi nem az?

A 3D hangrendszernek két fő összetevője van: a 3D helymeghatározás és az interaktivitás. Egy 3D hangrendszernek meg kell határoznia egy háromdimenziós teret, el kell tudnia helyezni benne több hangforrást és a hallgatót, és minden folyamatot valós időben, vagyis interaktívan kell produkálnia, például a játék közben a felhasználó „akarata” szerint.

Egyes technológiák, így a *kiterjesztett sztereó* és a *surround hangzás* képesek a 3D-s helymeghatározásra és az interaktivitásra, azonban nem

teljesítik a *helyzeti 3D audió* kritériumait. Ez utóbbi ugyanis ötvözi a 3D helymeghatározást és az interaktivitást.

## 4.2 Kiterjesztett sztereó

A *kiterjesztett sztereó* technológiák „terességet” kölcsönöznek a meglévő sztereó (kétcsatornás) felvételnek. Az ilyen termékek különösen hasznosak például akkor, ha egy régebbi PC-s multimédia rendszerünk van, amely gyenge minőségű hangszórókat tartalmaz, s ezek közel helyezkednek el egymáshoz. A teljesítményüket általában szubjektív alapon ítélik meg, például hallgatási tesztek alapján. Ezért néha nehéz összehasonlítani őket.

Bár néha 3D hangzás vagy 3D sztereó gyanánt hivatkoznak rájuk, nem tekinthetők valódi 3D audiomegoldásnak, mivel csupán egy felvétel passzív lejátszására használhatók, nem különálló hangforrások interaktív 3D elhelyezésére.

## 4.3 A surround hangzás

Ide tartoznak a többcsatornás Dolby és MPEG térhangzású felvételek, amelyeknek megszólaltatásához általában komplett (például 5.1-es) hangszórórendszereket használunk. A *surround hangzás* hangtömörítési eljárásokon alapul (például a *Dolby ProLogic*-on vagy a *Dolby Digital*-on), amelyet a többcsatornás hanganyagok kódolásához használnak (természetesen épp emiatt kicsomagolóra is szükség van). A virtuális surround hangrendszerek 3D hangtechnológiát használnák, hogy azt az illúziót keltsék, öt hangszórót használunk a szokásos hangszórópáron keresztül, így lehetővé teszik a surround hangélményt, öt darabból álló hangszórórendszer nélkül is.

Mivel előre felvett hanganyagokat játszhatunk le velük, a surround felvételek kitűnően használhatók a moziban és a házimozirendszerek-nél. Mivel nem interaktívak, nem különösebben hasznosak az interaktív szoftverekben, így a játékokban. Az utóbbi hiánya miatt nem tartoznak az interaktív 3D audió kategóriájába.



## 4.4 A helyzeti 3D audió

A *helyzeti 3D audió* lehetővé teszi a hangok interaktív, valós idejű elhelyezését a hallgatót körülvevő háromdimenziós térben. Ezen technológiák támogatása beépíthető a szoftverekbe – például a játékokba –, hogy így egy olyan természetesnek ható, interaktív audiokörnyezet jöhessen létre, ami közel áll a valódi életben tapasztalthoz. Mindez igencsak hasonlít a 3D grafikához, fogalmazhatnánk úgy is, hogy annak az audió megfelelője.

A 3D-s hangtechnológiák életszerű hangélményt hoznak létre azért, hogy képesek visszaadni a 3D hangjeleket úgy, ahogy azt az emberi hallószerv a valódi világban tapasztalná. A következő két pontban, *Az akusztika alapjai*-ban és *Az emberi hallás alapjai*-ban kifejtjük, hogyan adható vissza az, amit a valódi világban hallunk. A legjobb persze az, ha a 3D hangalgoritmusok az összes lejátszási környezetet támogatják: a fejhallgatókat, a sztereó rendszereket és a sokhangszórós elrendezéseket. A fejhallgatók és a kéthangszórós rendszerek többet követelnek az algoritmustól, és kevesebbet a felhasználótól, hiszen a sztereó hangszórós rendszerek a leggyakoribbak (és legolcsóbbak). A sokhangszórós rendszerek nem igényelnek túl bonyolult 3D algoritmusokat, azonban költségesebbek és nagyobb szakértelmet követelnek a felhasználótól. A 3D hangzás világában a fejhallgató előnye, hogy a hallgató füléhez képest mindig adott a pozíció. Ez azt jelenti, hogy a két audiojel (a bal és a jobb) mindig garantáltan, közvetlenül a hallgató fülébe jut. A hangszóróknál ez csak akkor van így, ha a hallgató az ideális helyen ül, valamint nem jut hang a bal fülbe a jobb hangszóróból, és persze a jobb fülbe sem a balból.

### 4.4 Az akusztika alapjai

Az emberek rengeteg, a környezetükkel kapcsolatos információhoz jutnak a fülükön keresztül. Annak érdekében, hogy megértsük, milyen információhoz jutunk és miként történik ez, meg kell vizsgálnunk, hogyan érzékeljük a hangokat a valódi világban. Ahhoz, hogy ezt megtegyük, három összetevőre bontjuk a környezetet: a hangforrásra, az akusztikai környezetre és a hallgatóra.

A *hangforrás*: egy olyan objektum, amely hanghullámokat bocsát ki. Minden lehet, ami hangot ad ki magából: autók, emberek, madarak, becsapódó ajtók és így tovább. A hanghullámok mechanikus folyamatok során képződnek, és általában egy bizonyos irányban sugároznak. Például a száj több „hangenergiát” sugároz ki magából abba az irányba, amerre az arc néz, mint a fej oldala felé.

Az *akusztikai környezet*: miután a hanghullám létrejött, és „átkel” a környezeten, számos dolog történhet vele: elnyeli a levegő (a magas frekvenciákat jobban, mint az alacsonyabbakat; és az elnyelés mértéke olyan tényezőktől függ, mint a légmozgás vagy a levegő nedvessége); eljuthat közvetlenül a hallgatóhoz, visszaverődhet egy tárgyról egyszer, míg eljut a hallgatóig (elsőrendű visszaverődés), vagy kétszer (másodrendű visszaverődés) és így tovább. Minden egyes alkalommal, amikor a hang visszaverődik egy tárgyról, a tárgy anyaga bizonyos mértékben elnyeli a hanghullám különböző frekvencia-összetevőit. Átjuthat a hang a vízben vagy a falakon, végül a környezet elrendezése, így a sarkok, a végek, a kis nyílások is komplex hatást gyakorolnak a hanghullámok fizikájára.

A *hallgató*: ő fogadja a hangot, és általában egy fülpárt értünk alatta. A hallgató akusztikai jelek alapján értelmezi a fülekhez érkező hanghullámokat, hogy információt nyerjen a hangforrásokról és a környezetről.

#### **4.5 Az emberi hallás alapjai**

Hallórendszerünk főszereplői a füleink és az agyunk, illetve a testünk is képes érzékelni a nagyon alacsony frekvenciájú hangokat. Az agy számos – a fülektől kapott két hangjelbe ágyazott – jelzést használ arra, hogy észlelje a hangokat és a környezetüket. A legtöbben nincsenek tudatában annak, hogy a következőkben ismertetett hatások milyen komoly mértékben befolyásolják a valóság érzékelését, a hétköznapjainkat. Másrészről egyes emberek, például a vakok, nagyon is tudatában vannak ezeknek a hanghatásoknak, mivel erősen támaszkodnak a hallásra a tájékozódás során.

### 4.5.1 Fő lokalizációs támpontok

A két fő lokalizációs jel az úgynevezett *interaurális intenzitásdifferencia* és az *interaurális idődifferencia*. Az előbbi azt jelenti, hogy a hang abban a fülben hangosabb, amelyhez közelebb van. A hang intenzitása a fülnél nagyobb, mint a másikonál, ami nemcsak hogy távolabb esik a hangforrástól, hanem általában már egy olyan jelet kap, amelyet a hallgató feje árnyékol.

Az utóbbi pedig azt mutatja, hogy a hang korábban érkezik meg az egyik fülhöz, mint a másikhoz (hacsak a hangforrás nem egyenlő távolságra van a két fültől – például közvetlenül előttünk). Ha először a bal fülhöz érkezik, akkor az agy leszűri, hogy a hangforrás valahol balra helyezkedik el.

E két tényező kombinációja teszi lehetővé az agynak, hogy behatárolja az egyes hangforrások helyét.

### 4.5.2 A fülkagyló

Mielőtt a hanghullám eljut a dobhártyához, keresztülhalad a fül külső részén. A külső fül kiemeli vagy épp elnyomja a hanghullám közép- és magasfrekvenciás energiáját, attól függően hogy milyen szögben éri az a fület. Mindez azt jelenti, hogy a külső fül egyfajta *szűrőként* funkcionál, és így hatással van minden hangra, ami keresztüljut rajta. Az agy a jel szűréséből következtet a hangforrás hallgatóhoz viszonyított helyzetére a 3D-s térben.

A külső fül a kulcs a hangok lokalizációjához (helymeghatározásához). Azonban, mivel a fülkagyló és redői csupán néhány centiméteresek, csak azokra a hanghullámokra van hatással, amelyek néhány centiméter hosszúságúak vagy kisebbek. Ehhez járul még, hogy a két fül nagyjából 15 centiméterre van egymástól, így még az *interaurális idődifferencia* és az *interaurális intenzitásdifferencia* jelek is nagyban csökkennek ennél nagyobb hossz esetében. Például egy 3,3 kHz-es hangjel 3300-szor oszcillál másodpercenként, miközben a hang 330 méter/s-os sebességgel halad. A hullámhossz ezért nagyjából  $330/3300$ , azaz 0,1 méter, vagyis 10 cm. Ez azt jelenti, hogy a 3300 Hz-es hang olyan, ahol a fő jelek még érzékelhetők, azonban a külső fül jelei már nem igazán. Általánosságban elmondható, hogy minél magasabb frekvenciájú egy hang, annál rövi-

debb a hullámhossza, és annál könnyebb a lokalizációja. Erről a jelenségről könnyen megbizonyosodhatunk, ha elhelyezünk a szobában két hangszórót, egy mélynyomót és egy magas hangú hangszórót, majd zenét hallgatunk rajtuk keresztül. Csukott szemmel azonnal meg tudjuk majd határozni a magas hangú hangszóró helyét, viszont a mélynyomó ládából érkező hangok esetében olyan érzésünk lesz, mintha a hang mindenhol szólna.

#### 4.6 A hang „rögös” útja

Sok minden történik a hanggal, míg keresztülkel a környezeten, és eljut a hallgatóhoz. Ezek a hatások lehetővé teszik számunkra, hogy többet megtudjunk a környezetünkről:

- A tompa, csendesebb hang azt jelzi, hogy valami a távolba van.
- Amennyiben a hang nagyon tompa, lehet, hogy zárt térben vagyunk, vagy üvegen, esetleg más anyagon keresztül jut el a hang hozzánk.
- A hang visszaverődésének hatásai fontosak, mivel így információt nyerünk a hangforrás helyéről, illetve a környezet vagy a helyiség méretéről, alakjáról, típusáról, ahol vagyunk. A nagyon jó hallással rendelkező emberek képesek pontosan meghatározni a falak helyét, vagy érzékelni a különbséget nyitott vagy zárt ajtó között, csupán a visszaverődésekből.

#### 4.7 Hogyan hozható létre 3D hangzás mesterségesen?

A 3D hangrendszer lényege, hogy digitális módon élethű hangzásteret hozzon létre. Ennek érdekében a rendszer reprodukálja a jelek fentebb említett válfajait: az *interaaurális intenzitásdifferenciát*, az *interaaurális idődifferenciát*, a külső fül hatásait és így tovább. Egy ilyen rendszer készítéséhez először fel kell fogni a jeleket, ahogy különböző szögekből eljut a hallgatóhoz. Miután rögzítettük e jeleket, számítógépes szimulációval szintetizálni kell őket.

## 4.8 Mi az a HRTF?

A 3D hangtechnológiák többsége valamilyen úton-módon kapcsolódik a *HRTF koncepciójához*. A *HRTF (fejhez kapcsolódó átviteli funkció)* olyan mint két hangszűrőből (egy-egy fül) álló készlet, amely tartalmazza az összes tényezőt, amely a hangra hat, amíg az eljut a forrásától a környezeten át a hallgató dobhártyájáig. A szűrők attól függően változnak, hogy milyen irányból jut el a hang a hallgatóhoz. Hogy a HRTF-nek milyen komplexnek kell lennie a 3D hallásérzet illúziójának kialakításához, máig viták tárgya, és technológiáról-technológiára más és más.

### 4.8.1 HRTF analízis

Egy személy HRTF-jét úgy mérik, hogy kicsiny mikrofonokat helyeznek a hallgató jobb és bal hallójáratába, majd egy hangszórót tesznek a hallgatótól ismert távolságra, és egy ismert jelet játszanak le rajta keresztül, majd rögzítik a mikrofon jeleit. A kapott impulzusválaszt összevetve az eredeti jellel, meg is van a HRTF sorozat első szűrője. Ezután a hangszórót új helyre viszik, és a folyamatot addig ismétlik, amíg el nem készül a szűrők teljes, gömbszerű térképe.

Mindenkinek megvan a saját, egyedi HRTF készlete, amelyet fülle nyomatnak is neveznek. Azonban egy olyasvalaki HRTF-je, aki jól képes lokalizálni a hangokat, mindenki számára megfelelő lokalizációt biztosít egy szimulált világban. Az általános HRTF-ek így alkalmasak az olyan általános alkalmazási területekhez, mint a videokonferenciák vagy a játékok.

### 4.8.2 HRTF szintézis

Miután a HRTF szűrők elkészültek, valós idejű DSP (digitális jelfeldolgozó) szoftvereket és algoritmusokat készítenek. E szoftver képes kiválasztani egy szűrő (pszicho-akusztikailag) lényeges jellegzetességeit, és valós időben alkalmazni ezeket a beérkező audiojelre, hogy így térbelivé alakítsa azt. A rendszer akkor működik megfelelően, ha a hallgató nem képes különbséget tenni a HRTF analízisnél vázolt elrendezés során a hallott hang és a számítógép által lejátszott hang között.

## 4.9 A visszaadás körülményei

A HRTF-ek hatékonyan használhatók minden lejátszási elrendezésben: fülhallgatón, sztereó hangszórón vagy sokhangszórós rendszeren. A fejhallgatók esetében a HRTF kimenet közvetlenül a felhasználó fülébe jut. A két- vagy sokhangszórós rendszeren egy további lépéssel is megtoldják ezt: az úgynevezett CTC-t (*Cross Talk Cancellation*) alkalmazzák, amely arról gondoskodik, hogy a megfelelő jel jusson a bal és a jobb fülbe.

## 4.10 Környezeti hatások

Miután a HRTF-eket rögzítették, a hang bármilyen 3D helyről megjelenhet. A fejlett algoritmusok ezen felül még arra is képesek, hogy a 3D környezet hangra gyakorolt hatásait is létrehozzák. Így a hangok nemcsak, hogy behatárolható helyről érkeznek, hanem hallhatóan visszaverődnek a falakról, átszivároghatnak az ajtón keresztül a másik helyiségből és így tovább. Így meglehetősen élethű eredmény a jutalmunk: a 3D pozicionálás, a helyiség és környezeti akusztika valósnak tetsző hangélményt teremt.

## 4.11 Audiovizuális szinergia

A szem és a fül gyakran egy időben észlel egyes eseményeket. Az ajtó záródásának látványát és a csapódás hangját általában egy eseményként értelmezzük. Ha az ajtó hang nélkül csapódna be, vagy azt látnánk, hogy előttünk csapódik be az ajtó, ám a hangot balról hallanánk, az összezavarva bennünket. A hangok és a látvány együttese igazi életszerű élmény, és így könnyen beleélhetjük magunkat a szimulált eseményekbe. A 3D hang- és 3D grafikai rendszerek „szinkronizálása” valódi életszerű tapasztalatot teremt.

## 4.12 A fej mozgása és a hang

Az audiojelek erőteljesen megváltoznak, amint a hallgató megdönti vagy elforgatja a fejét. Ha valaki például hirtelen 90 fokkal elforgatja a fejét, hogy oldalra pillantson, az olyan mintha az oldalról érkező hang a pillanat törtrésze alatt előlről érkezne. Gyakran mozdítjuk el fejünket azért, hogy jobban halljuk a hangot. Az egyik ok, amiért az interaktív audió élethűbb az előre rögzített hangnál az, hogy a hallgatók fejmozgása megfelelően modellezhető egy interaktív rendszerben.

## 4.13 Kihívások

Már lassan tizenöt éve tanulmányozzák intenzíven a valós idejű binaurális vagy 3D hangtechnológiát. A kutatások és az egyre szélesedő felhasználás bebizonyította, hogy a *3D audió* egy fontos technológia: realisztikus háromdimenziós hangzásteret hoz létre, amely folytonosan körbeöleli a felhasználót. A hangteret létrehozó alkalmazás közvetlenül a felhasználóval kommunikál, így olyan élethűséget teremt, és olyan hanginformációkat közöl, amelyet addig csak a való életben tapasztalhatunk.

A hangok és a hallással kapcsolatos folyamatok megértése mellett a legnagyobb kihívást a hatásos *helyzeti 3D audió* megoldásoknál a következők jelentik:

1. A HRTF szűrők pontos bemérése és létrehozása.
2. Hatékony, első osztályú algoritmusok kifejlesztése, amelyek lehetővé teszik a 3D-s hangtér valós idejű létrehozását minimális erőforrás igény mellett.
3. Olyan eszközök biztosítása a fejlesztőközösségek számára, amelyekkel könnyen megvalósítható a szoftveres támogatás.
4. Gazdaságos „szilíciummotorok” kifejlesztése, hogy az említett technológián alapuló hardvertermékek készülhessenek.

Az utóbbi években szerencsére számos tehetséges gárda váltotta valóra ezen követelményeket, így kerülhettek piacra olyan népszerű és hatásos technológiák, mint az *A3D* vagy a *Sensaura*, amelyek már számos hangkártyán helyet kaptak, és a szoftveres támogatottságuk is számottevő.

## 5 Zenehallgatás több csatornán

Bár a többcsatornás hangrendszerek vásárlásának legfőbb vonzerejét az otthoni minőségi filmnézés és a játékok jelentik, a többcsatornás zenehallgatás egy harmadik alternatíva, amely mindinkább teret nyer manapság.

Egyre több zenei alkotást rögzítenek valamilyen 5.1 csatornás formátumba, s a hagyományos DVD-lemezeken is számos koncert kapható Dolby Digital 5.1 vagy DTS formátumban. Azután itt vannak a DVD-Audio lemezek is, melyek ugyancsak térhangzást biztosítva szólnak, még hozzá veszteségmentes formátumban. Ezek a lemezek az LPCM (lineáris PCM) formátumot használják, amely akár hat csatornát is képes támogatni 48/96/192 kHz-es (vagy 44,1/88,2/176,4 kHz-es) mintavételezéssel és 16/20/24 bites felbontással. A formátum 1:2 arányban tömöríthető is, a veszteségmentes *MLP* (*Meridian Lossless Packing* – Meridian Veszteségmentes Csomagolás) eljárással.



A DTS-CD-k lejátszásához DTS-dekóderre van szükség



A kérdés csupán az, hogy milyen előnyökkel jár a DVD-Audio a hagyományos CD-hez képest a hangminőség szempontjából. Azt ugyanis aligha lehet vitatni, hogy az emberek nem hallják a 22 kHz feletti hangokat (amit az audio-CD is támogat), azonban sokan látják igazolva, hogy a 96 kHz-es vagy 192 kHz-es felvételek érezhetően jobban szólnak. A zenészek között is többen akadnak, akik szívesebben hallják vissza DVD-Audió a munkájukat.

A jobb hangzás oka vita tárgya. Néhányan azt állítják, hogy valahogy kiérezzük, kihalljuk a hallás tartományán kívül eső, magasabb frekvenciákat is. Mások azonban elvetik ezt, és azt hangoztatják, hogy csupán a magasabb frekvenciák harmonikusait halljuk. Azonban még azok között is, akik feleslegesnek tartják a 22 kHz-nél magasabb kimeneti frekvenciát biztosító hangfalak szükségét, sokan vannak, akik szerint a 96 kHz-en mintavételezett hanganyag minőségileg jobb, mint a 44,1 kHz-es. Tudományos vitába nem bocsátkozunk, azonban lényeges szempont, hogy 24 bit/96 kHz-es minőség mellett a DVD-Audio lemezeken található *Advanced Resolution* sávok többcsatornás hangzást kínálnak veszteségmentes tömörítés nélkül – tehát nem úgy, ahogyan azt a *Dolby Digital* vagy a *DTS* formátumok teszik.

A kérdés csupán az, hogy megbirkózik-e a DVD-Audio lemezekkel az otthoni DVD-lejátszónk? Nos, a legtöbb DVD-Audio lemez lejátszható a már meglévő DVD-lejátszónkkal, mivel a nagyfelbontású LPCM mellett általában *DD 5.1* vagy *DTS* hangsávot is tartalmaznak. Azonban a *DD 5.1* és a *DTS* formátumok opcionálisak, így olyan DVD-Audio lemezekkel is találkozhatunk, amelyeken nem szerepelnek e formátumok. Egyszerűen ellenőrizhetjük, hogy DVD-lejátszónk támogatja-e a DVD-Audio formátumot: csupán nézzük meg, hogy ott van-e rajta a DVD-Audio embléma.

## 5.1 A DVD-Audio és a PC

A PC-n már kicsit bonyolultabb a dolog. A DVD-Audio formátumot ugyanis másolásvédelemmel látják el. Ahhoz tehát, hogy lejátszhassuk az *Advanced Resolution* felvételeket, olyan lejátszóra van szükség, amely képes dekódolni a másolásvédett, kódolt hanganyagot. A *Creative*

*Audigy 2* például képes erre, viszont vigyáznunk kell: bár más hangkártyák is támogatják a 24 bit/96 kHz-et, sőt a 24 bit/192 kHz-et (a legtöbbjük kifejezetten zenészeknek készült termékek), viszont egyikük sem tartalmazza a szoftvert, ami a kódolt DVD-Audio felvételek lejátszásához szükséges.



**A DVD-Audio újabban már az autós hifi-berendezésekben is helyet kapott (egyelőre csak a Honda egyik luxuskategóriájú szedánjában)**

Ennek az oka, hogy a DVD-Audio dekódoló szoftvert a DVD-Audio Csoport nem szívesen adja a PC-s hangkártyákhoz. Hogy mennyire szigorúan védik a DVD-Audiót, azt mi sem jellemzi jobban, minthogy a Creative-nak sem engedélyezték a digitális kimenetek használatát, amikor az eszköz DVD-Audio felvételeket játszik le. Emellett a Creative-nak arra is ügyelnie kellett, hogy a másolásvédelem ne legyen könnyen feltörhető, mivel akkor komoly pénzbüntetést kellene fizetnie.

## 5.2 Az MP3 és társai

A DVD-piac kínálatán túllépve érdemes áttekinteni az MP3 és riválisainak világába is, melyek már most vagy a közeljövőben támogatni fogják a többcsatornás hangzást. Itt említhetnénk a friss *MP3Surround* formátumot vagy a *WM9Pro*-t esetleg a *RealAudio Multichannel*-t. Va-

lőszínűleg hamarosan egyre több otthoni DVD-lejátszó és szoftveres megoldás támogatja majd ezeket.

### 5.3 Vájt fülűek kedvence: a SACD

A DVD-Audio mellett nem szabad elfeledkeznünk a *Sony* és a *Philips* közös gyermekéről, a *Super Audio Compact Disc*-ről (SACD) sem. Ez egy kifejezetten az „audiofileknek” készült formátum, mely a hangminőséget helyezi előtérbe. Sajnos, az ára is ehhez mért – a lejátszók a formátum bemutatkozásakor, 1999-ben, az egymillió forintot is elérték. A SACD a *Direct Stream Digital* (DSD) elnevezésű kódolási eljárást használja, amelyet fejlettebbnek tartanak a PCM-nél. A DSD által kínált frekvenciaválasz nagyjából ötszöröse a hagyományos CD-nek, valamint a 120 dB-es dinamikus tartomány érezhető minőségi különbséget jelent a CD 96 dB-jéhez képest. A tárolt hanganyag lehet többcsatornás vagy csak sima sztereó.

A kezdetben megjelenő SACD-albumok nem használták ki a többcsatornás hangzás lehetőségét, azonban ez egyre inkább változik. A SACD-lejátszók ára azóta jelentősen csökkent, már 60 000 Ft alatt is vásárolhatók, és jócskán találhatunk olyan készülékeket is, amelyek egyaránt képesek lejátszani a SACD és a DVD-Audio lemezeket. Azonban a jelenlegi DVD-ROM meghajtókon a másolásvédelem miatt nem lehet SACD-t lejátszani.

### 5.4 A régi harcos

Az 5.1-es többcsatornás hangzásnál maradva meg kell említenünk a DTS-CD-eket is. Bár a DVD-k váltak uralkodóvá, azonban számos DTS-CD is hozzáférhető, amelyek bármilyen otthoni DVD-n vagy CD-meghajtón lejátszhatók, feltéve, hogy rendelkezünk DTS-dekóderrel. Ami a PC-t illeti, a népszerű *PowerDVD* és *WinDVD* szoftveres lejátszók is támogatják a DTS-CD-eket. Sajnos azonban igen nehéz lejátszani őket a számítógéppel, mivel a tipikus multimédiás hangkártyák úgy kezelik a DTS-CD-eket mintha azok hagyományos audio CD-k lennének, ezzel pedig lejátszáskor keresztbe tesznek a DTS-dekódolásnak. Egy-két hangkártyánál

(például a zenészeknek készült profi eszközöknél) működik a dolog, a többinél pedig csak akkor, ha nem történik újramintavételezés, azaz a hangkártya nem dolgozza fel a hangot, mielőtt a kimenetre küldené.

## 6 A hangcsatlakozókról és a hangátviteli módokról

A PC-s zene tárgyalásakor érdemes áttekintenünk a jelenleg használatban lévő legfontosabb hangcsatlakozókat, és hangátviteli módokat.

### 6.1 Analóg jackdugók



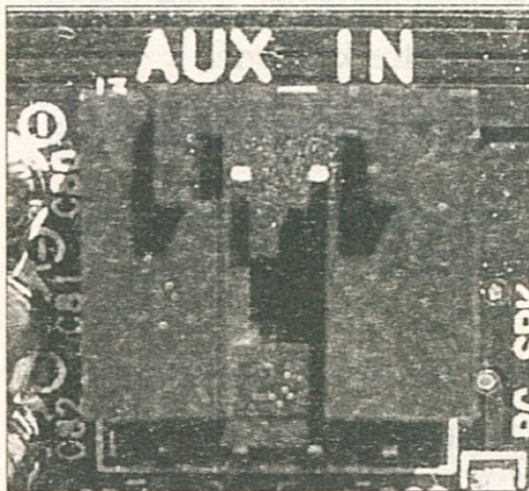
Még az olcsó PC-s hangkártyák is lehetővé teszik ma már négy hangszóró megszólaltatását. Ehhez két kis sztereó jackdugós kimenetük van, egy első és egy hátsó hangdobozpár számára. Ide két aktívbox párt csatlakoztathatunk. Ez a klasszikus csatlakoztatási módszer szolgál arra, hogy közepes térhangzást kapjunk a PC-vel.

### 6.2 Analóg koaxiális



Ha külön erősítőt használunk, akkor az vagy szintén jackdugós, vagy a szórakoztatóelektronikában elterjedt RCA csatlakozót használja. A jack és RCA-k közötti különféle adapterek olcsón és gond nélkül beszerezhetők.

### 6.3 Analóg pin



A hangkártyák NYÁK-lapján és a CD-egységek hátoldalán az analóg átviteli technika harmadik módszerére is rábukkanhatunk. Itt kis lapos, négy lábú csatlakozók találhatók az analóg, sztereó átvitel számára. A modern hangkártyáknak rendszerint több ilyen belső analóg bemenetük van, hogy például belül hangkapcsolatot létesíthessenek a tévékártyával. Akinek nincs szüksége ezen belső pin-bemenetek mindegyikére, az némi kezűgyességgel ki is vezetheti ezeket, és további külső hangforrásokat csatlakoztathat a hangkártyához.

### 6.4 Digitális koaxiális



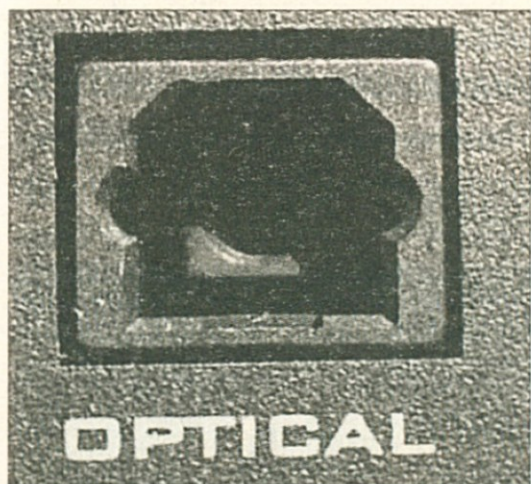
A „többcsatornás” hangátvitelhez egyetlen mono vezeték is elég. A szórakoztató elektronikában mono koaxiális aljzatokat használnak, míg a PC-s hangkártyáknál jack-aljzatokat. Mindaddig, amíg egy PC-s hang-

kártyának csak négy hangszórót kell megszólaltatnia, az olcsó analóg megoldás is megfelel. Ha viszont maximális hangzásra van szükség, (pl. Dolby Digital 5.1 hat hangszóróval), akkor nem lehet kikerülni a hangkártya digitális kimenetét. A digitális jel egy külső Surround-dekóderbe jut, amely, a jelet analizálva, egyidejűleg hat hangfalat szólaltat meg. A minőségi igénytől függően a digitális hangátvitel bizony sokba is kerülhet.

A modern PC-s hangkártyáknál a digitális kimenet ugyan nem eredményez említésre méltó árkülönbséget, ám a digitális bemenetű erősítő hangfalak meglehetősen drágák. A digitális koaxiális vezeték egyértelmű előnye, hogy gond nélkül lehet nagyobb távolságra is továbbítani a többcsatornás zenét (kábelezés a lakáson belül), egy olcsó monó kábel is elég hozzá.

Jegyezzük tehát meg, hogy a hangfalakat egy erősítőhöz még ma is a szokványos analóg kábellel csatlakoztatják. Egy 5.1-es berendezésnél tehát hat kábelt kell fektetni.

## 6.5 Digitális optikai kábel



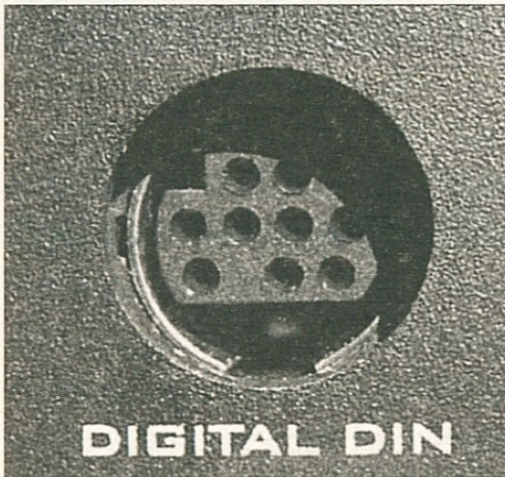
A digitális hangátvitelnél az optikai átvitel is szóba jöhet. A megfelelő optikai aljzat a legtöbb szórakoztatóelektronikai berendezésen megtalálható. A PC-s hangkártyáknál az optikai be-/kimenetek valamivel drágábbak, és rendszerint egy második háttérlemezen vezetik ki őket. Szoktak ki-/bemeneti paneleket is használni, amelyeket valamelyik lemezegység rekeszében helyezik el. A PC optikai megoldásai tehát helyigényesek. A

fénnyel történő hangátvitel célja, hogy jobb minőséget szolgáltatson a kábelesnél. Ennek gyakorlati fontossága a fülünktől is függ. Ami a lényeges: nem mindegyik hangeszköznek vannak koaxiális és optikai ki/bemenetei. Vigyázzunk tehát, hogy minden illeszkedjen egymáshoz. Aki az optikai kábel mellett dönt, jó ha azt is tudja, hogy ezek az eszközök nem túl rugalmasak, így nem nagyon hajlítgathatók, ráadásul még a kábelhossz is problémás.



**TIPP**  
PLUSZ

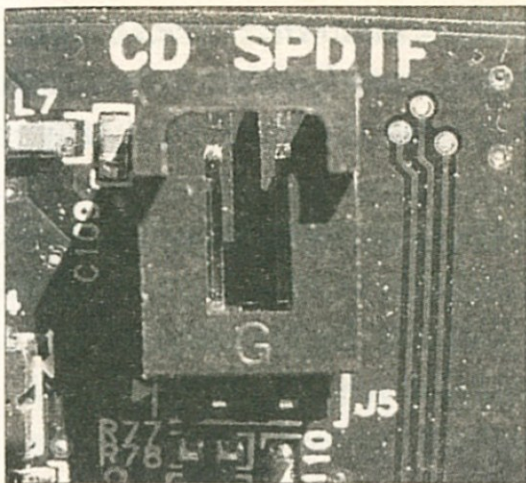
## 6.6 Digitális DIN



Az eddig ismertetett aljzat- és jeltípusok valamennyi elképzelhető célnak megfelelnek, többre nincs szükség. A *Creative Labs* a hangkártyáinál és hangfalrendszereinél ennek ellenére bevezette a *digitális DIN aljzatokat*. Ez a kis kerek aljzat az SVideóra hasonlít. Gyakorlatilag az összes ilyen aljzattal rendelkező *Creative Labs* termékhez egy adaptert is mellékelnek, amely egy digitális koaxiális aljzattal varázsol ebből az aljzattól. A digitális DIN aljzatnak tehát nincsen semmilyen külön célja, még a *Creative Labs* műszaki supportja sem tudott ennél okosabban nyilatkozni. A digitális DIN-aljzat lábai számos jelet vezethetnek, így például akár nyolc hangcsatornát is.

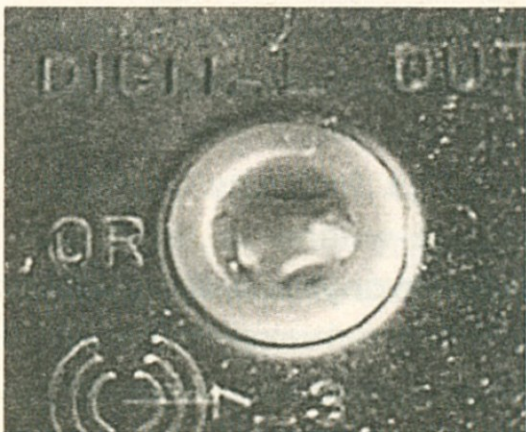
## 6.7 Digitális SPDIF

A kétpólusú *SPDIF csatlakozók* (*Sony Philips Digital InterFace*) szintén a digitális hangátvitelre szolgálnak. Gyakorlatilag az összes DVD-



lejátszó ilyen aljzaton engedi ki a digitális hangot, nem árt tehát, ha a hangkártya is rendelkezik ilyen belső csatlakozóval. Az viszont kérdéses, hogy jár-e valamilyen előnnyel a hangkártya és a DVD-egység ilyen digitális belső kábelezése. Mert egy hangkártya digitális bemenete még nem garantálja, hogy a jel a hangkártyán belül is végig digitálisan kerül feldolgozásra. Gyakran átkergetik egy analóg keverőegységen, és már vége is a „digitális minőségnek”. Ami sokakat megzavar: a DVD-egységek SPDIF-kimenete az esetek többségében nem teljes értékű Dolby Digital kimenet. Nem bocsát ki magából AC3-adatokat, csak digitális formátumú CD-audio-t. Ezt a „digitális kimenetet” tehát nem lehet közvetlenül betáplálni egy külső erősítőbe/dekóderbe.

## 6.8 Analóg-digitális kombialjzat



A kis „jackcsatlakozók” mindeneseznek számítanak a hangkártyákon: analóg hang ki- és bemenet, mikrofonbemenet, digitális hangkimenet. A



jackdugó legmodernebb változata még *digitális optikai átvitelre is* alkalmas. Ehhez persze speciális kábelre van szükség, amelynek a belsejében üvegekábel található. Az ilyen digitális/analóg kombialjzat kevés helyet foglal és univerzális.

Az aljzat, az alkalmazott kábel függvényében, analóg vagy digitális üzemre vált. Ez a kombimegoldás egyelőre csak kevés szórakoztató-elektronikai berendezésen található meg. Viszont figyelembe véve a hangkártyák hátlemezének a helyszűkét, bizonyára van jövője.

## 6.9 Digitális vezeték

A digitális audiokapcsolat esetében megkülönböztethetjük a „koaxiális” és az „optikai” megoldást. Ha egy eszköznek csak koaxiális digitális kimenete van, míg a másiknak csak optikai bemenete, akkor a szakkereskedelemben kapható jelátalakítók segíthetnek. Két digitális hangeszköz összekötése tehát nem jelenthet gondot. Persze a digitális audio esetében különböző minőségi fokozatokat kell megkülönböztetünk. A mintavételezési frekvencia sáv szélességére és felbontására nincs szigorú szabványelőírás. Egy CD-lejátszó digitális kimenete 44,1 kHz-es mintavételezési frekvenciával és 16 bites felbontással is szolgáltathatja a hangot, míg a hangkártya digitális kimenete 48 kHz/16 bites lehet. A digitális hangjelek konkrétan 48 kHz/24 bitig léteznek. Viszont nem mindegyik digitális hangeszköz köteles valamennyi formátumot kezelni. Egy digitálisra alkalmas hangkártyánál különbség lehet a lehetséges be- és kimeneti formátumok között. Aki tehát ezzel akar foglalkozni, az alaposan olvassa el a digitális hangra alkalmas berendezések specifikációját.



## 6.10 Hangátviteli módok

A sztereótól a Dolby Surround ProLogic-ig érvényes: a hangjeleket analóg módon szállítják, tehát elegendő két sztereóvezeték. A hátsó surroundjel és a központi jel az analóg Dolby-eljárásnál a közönséges sztereó hangjelbe van bekeverve. Ha egy Dolby Surround jel egy normál sztereó erősítőre érkezik, akkor ez utóbbi semmit sem fog észrevenni a többletjelekből, egyszerűen jobbat és balt ad vissza. Ha azonban a jel

egy Dolby Surround erősítőbe vándorol, akkor az kódolni tudja és térhangzást ad. Sajnos, a legtöbb Dolby Surround erősítő (főleg a tévékbe építettek) igazán „csekély értelmű”: nem ismeri fel automatikusan, hogy a bemenő analóg audiojelek surround kódolásúak. Billentyű lenyomásával kell eldönteni, hogy a Dolby Surround erősítő normál sztereó módban vagy surround módban működjön.

A csapda ebben az, hogy ha egy Dolby Surround erősítőt egy nem surround jelnél surround módba kapcsolnak, akkor meglehetősen „maszatos” hang jön ki. Ez konkrétan azt jelenti, hogy tudnunk kell, hogy vajon egy tévéadást Dolby Surroundban sugároznak-e, hiszen csak így állíthatjuk be megfelelően az erősítőt. Egy jó tévékészüléknek Dolby Surround ProLogic-kal felszerelve legalább a képernyőn megjelenő kis jelzéssel illik felhívnia a figyelmet, ha egy tévéadást surroundban sugároznak. Ha a készülék ezt nem teszi meg, akkor nyakunkon az állandó próbálgatás réme.

### 6.11 Tipikus hangforrások

A nagy hangélmény persze nem csak az erősítő és a hangfalak meglétének múlik. Következzen egy áttekintés a tipikus hangforrásokról és térhangzás teljesítményükről (a legegyszerűbbet, a „sztereó” megoldást lehagytuk a listáról).

*Hangforrás:* videomagnó. *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic. *Észrevétel:* Minden készülék, amely analóg sztereót tud lejátszani, arra is képes, hogy visszaadja az analóg Surround-módokat, a Dolby Surroundot és a Dolby ProLogic-ot. Végülis ezek az analóg surround eljárások egy abszolút normál sztereójelbe vannak belekódolva. Tehát az analóg-sztereó-/surround forráshoz kell még egy dekóder, amely kihozza a sztereójelből a surround csatornákat. A kapható VHS kazetták túlnyomó többsége Dolby Surround ProLogic-ra van kódolva.

*Hangforrás:* televízió. *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic. *Észrevétel:* Minden sztereoképes tévé tudja a surround módot. Ehhez a tévé audiokimenetét egy külső dekóder/erősítőre küldik. Sok modern tévébe már be van építve egy Dolby ProLogic erősítő/dekóder,

és egyidejűleg legfeljebb hat hangfalat tudnak vezérelni. Egy ilyen Dolby Surround dekóder/erősítő a tévében azonban hamar zsákutcává válhat, mivel nem állnak rendelkezésre bemenetek a (például DVD-lejátszóról érkező) többcsatornás digitális hanghoz. Alapvető probléma: csak kevés játékfilmet sugároz a tévé Dolby Surroundban.

*Hangforrás:* analóg műholdvevő (beltéri egység). *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic. *Észrevétel:* Egy analóg műholdvevő ugyanúgy működik, mint egy videomagnó, egy tévékártya, vagy egy tévé: analóg sztereójelet szállít, amely tartalmazhat analóg surround kódolást is. Ha a surround dekóder nincs közvetlenül a vevőbe integrálva, akkor megint csak egy külső dekóderre van szükség.

*Hangforrás:* digitális műholdvevő (beltéri egység). *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic, Dolby Digital. *Észrevétel:* Digitális hangforrásokkal válik először lehetővé a többcsatornás hang Dolby Digital módra. Egy jó digitális műholdvevőnél ma már alapvető, hogy legyenek digitális hangkimenetei is. A digitális jelet rendszerint egy külső dekóder dolgozza fel. A bökkenő: csak nagyon kevés játékfilmet sugároznak műholdon keresztül digitálisan, Dolby Digital-ben. További akadály: a Dolby Digital élményt csak élő adásban lehet élvezni, nem lehet videomagnóval felvenni. Speciális esetet képviselnek a modern digitális műholdvevők, a beépített merevlemezíróval – ezek ugyanis fel tudják venni és le tudják játszani a Dolby Digitalt.

*Hangforrás:* DVD-lejátszó. *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic, Dolby Digital. *Észrevétel:* A külső DVD-lejátszók „mindent” ki tudnak adni, és rendszerint megvan az ehhez szükséges többcsatornás audio-kimenetük is. A jobb DVD-lejátszóba már be van építve egy Dolby Digital dekóder, az olcsó DVD-lejátszókhöz egy kiegészítő külső dekóder/erősítő kell.

*Hangforrás:* Többcsatornás dekóder/erősítő. *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic, Dolby Digital. *Észrevétel:* A „professzionális” külső megoldások a kombinált többcsatornás dekóder/erősítők. Ezek minden elképzelhető jelet fogadni tudnak, és ki is tudják adni tetszőleges hangfal-összeállításra. A PC DVD-jének többcsatornás jelét is kompletten ki tudják adni a PC-ből, és be tudják vadászni egy ilyen külső erősítőbe, így azután a „hangügyek” nem okoznak nagyobb CPU-

terhelést. Egy erre alkalmas PC-hangkártya és az olcsó aktív PC-boxok elméletileg feleslegessé tehetnek egy külső erősítőt. A gyakorlatban egy nagy külső rendszer természetesen – az árából függő mértékben – jelentősen jobb hangzást ad, és több csatlakozási lehetőséget is kínál.

*Hangforrás:* videojátékkonzol. *Térhangzás-szabvány:* Dolby Surround, Dolby ProLogic, Dolby Digital. *Észrevétel:* A videojáték-világban a Microsoft XBOX akar azzal a képességgel csillogni, hogy közvetlenül tudja számítani az 5.1 hangot. Ezzel kap először értelmet, hogy egy videojáték konzolhoz hatcsatornás hangfalrendszer tartozzon.

## **7 Az MP3 szoftverekről**

A szoftverek területe jelentősen kibővült az utóbbi időkben. Időközben annyi szoftver született, hogy a programok egészen áttekinthetetlené váltak. Ebben a fejezetben a PC-s zenével kapcsolatos programcsoportokat tekintjük át, illetve bemutatunk egy igen hasznos weboldalt is.

### **7.1 All-in-one**

Mint ahogy azt már a név is mondja, az „all-in-one” programok több hasznos funkciót kínálnak egyetlen programban egyesítve. Így lehetséges például a CD-k rippelése (merevlemezre történő másolása), az MP3 enkódolása és a dalok kezelése.

### **7.2 CD-ripperek**

A CD-ripperek segítségével a CD-k helyrabló Wave formátumú zenedarabjai a merevlemezre másolhatók és elmenthetők.

## 7.3 Enköderek

Az enköderekkel a merevlemezen található Wave formátumú zenedarabok helytakarékos, kitűnő minőségű MP3-formátumba tömöríthetők. Ez az úgynevezett enködölési folyamat azonban egy kis időt igénybe vesz, mivel az adatok egymás után tömörítődnek.

## 7.4 Lejátszók

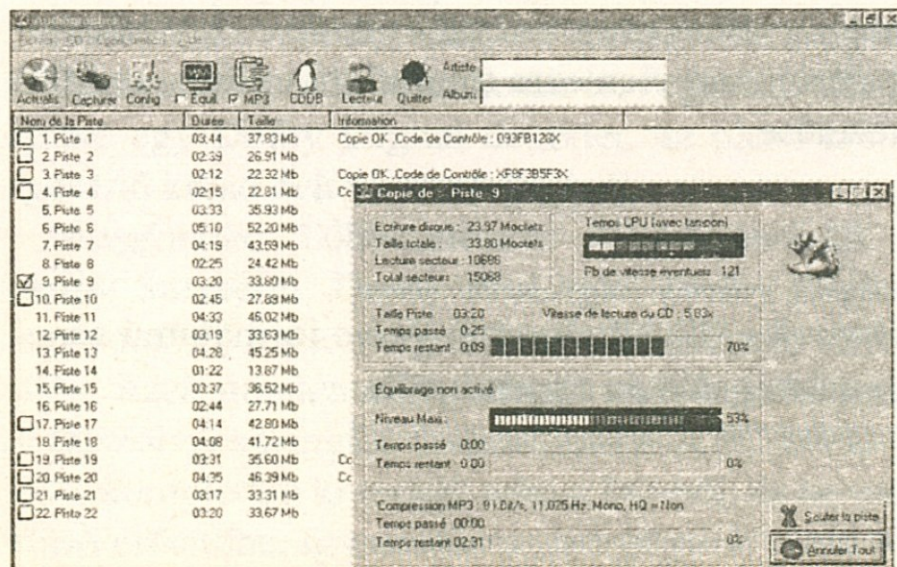
A lejátszók, ahogy azt már a nevük is elárulja, MP3-at játszanak le. Sok beállítást kínálnak, így például a vizualizálást, vagyis a zenejelek grafikus ábrázolását, lejátszási listák (Playlists) létrehozását stb.

## 7.5 Segédeszközök (Tools)

A *Tools* néven is ismert kis eszközök egyszerűvé teszik az MP3-mal történő munkát. Vannak például „Organizer”-ek, amelyek leveszik a vállunkról az MP3 rendszerezésének a terhét, s olyan eszközök is léteznek, amelyek hibás MP3-fájlokat javítanak meg.

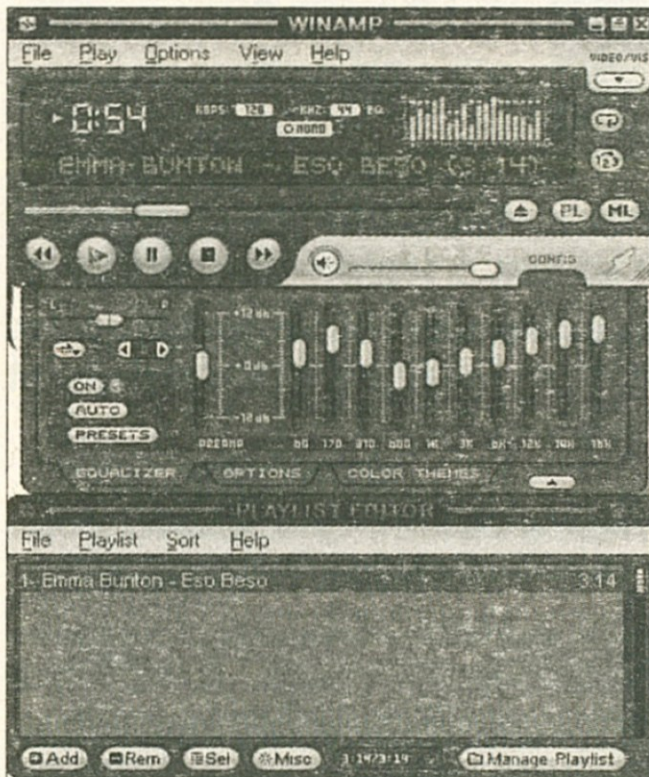
A következőkben a legfontosabb/legismertebb Windows programokat mutatjuk be.

## 7.6 Audiograbber



Az *Audiograbber*-rel a saját CD-k Wave fájljai másolhatók gyorsan és egyszerűen a merevlemezre, s később ezeket egy hozzákapcsolható MP3 enkóderrel keresztül MP3-as fájlra alakíthatjuk. Alkalmazások: CD rippelés és enkódolás egyetlen kattintással, a hangerő normalizálása, minden MP3 enkóder (kodek) alkalmazható.

## 7.7 Winamp (Lejátszó)

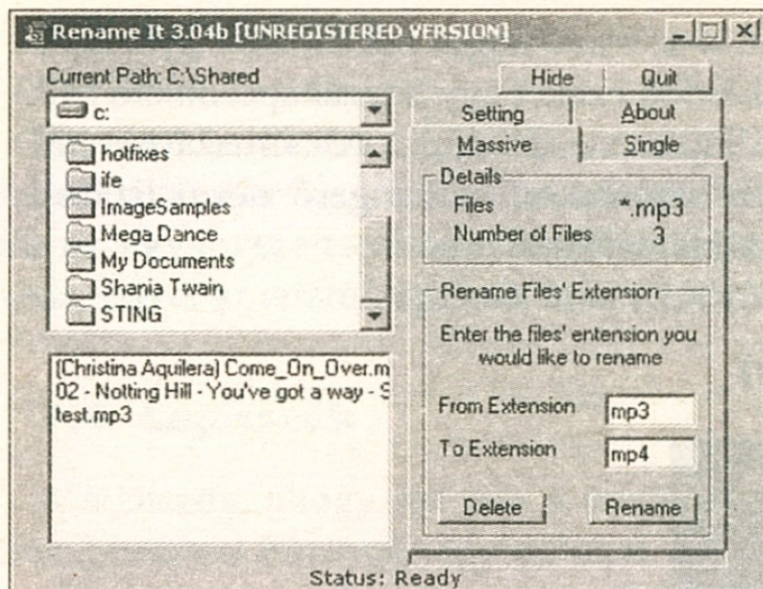


Ez a legnépszerűbb MP3-lejátszó, mivel számos más fájlformátumot is támogat. Rengeteg lehetősége miatt a Winamp jelentős előnyre tett szert más lejátszókkal szemben, és a versenytársak is elég sok funkciót átvesznek a Winamp-tól.

Alkalmazások: MP3 visszaalakítása Wave fájlra, plug-in-ek a vizuális megjelenítésre, skin-ek a megjelenés megváltoztatására.

## 7.8 Renamelt! (Átnevező eszköz)

A *RenameIt* segítségével az MP3-fájlok szabályok létrehozásával átnevezhetők. Könnyen megoldható, ha például az összes „%20” jelet el



szeretnénk távolítani és egy szóközzel akarjuk helyettesíteni. Különösen a saját helyettesítési szabályok felállítása teszi a legjobb átnevező programmá ezt a szoftvert.

Alkalmazások: szabályok felállítása, teljes ösvények átnevezése, mini fájl méret (csak 20 Kb-át).

## 7.9 Mi az az MPeX.net?

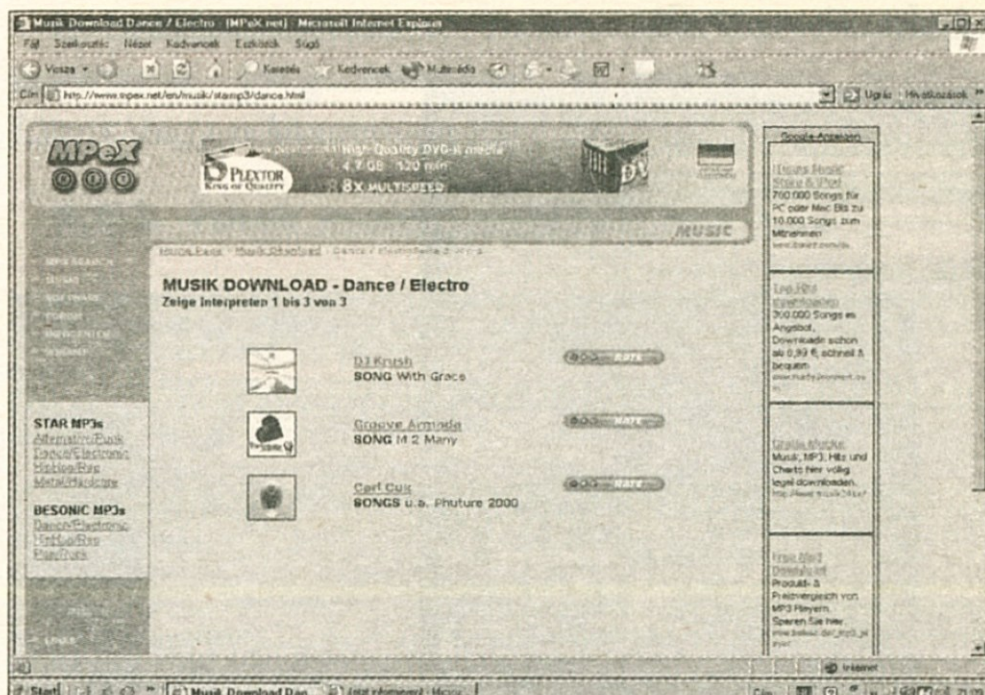
Az angol és német nyelven egyaránt elérhető *MPex.net* a digitális audioformátumokról, főként az MP3-ról szóló weboldal. Ajánlatának legnagyobb része a különböző audiotémák új híreivel, információival, leírásaival és használati segédleteivel foglalkozik.

Bár rövid ideje a zeneletöltési szekció is üzemel az oldalon, a legnagyobb gondot az üzemeltető még mindig az információnyújtásra fordítja, és ezen valószínűleg nem is fog változtatni.

Ezen a lapon mindenki aktívan részt vehet a tartalmi kialakításban, és javítási ötletekkel is szolgálhat, amelyek gyakran a gyakorlatban is megvalósításra kerülnek. A lapot ugyanis nem önmaga számára készíti az üzemeltető, hanem a közönségnek!

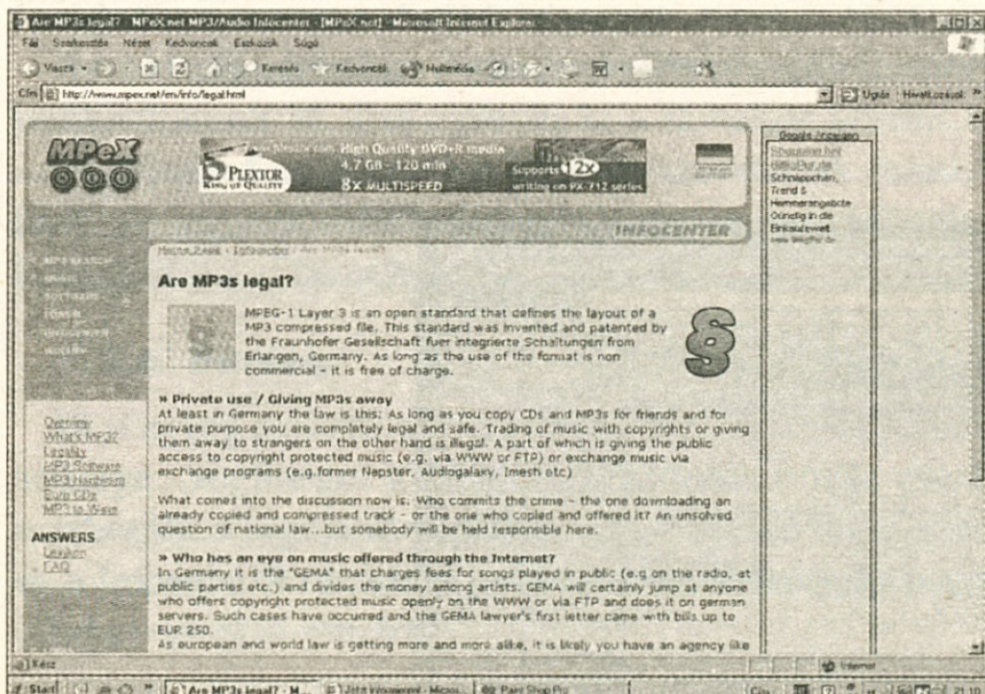
### 7.9.1 Zene

Itt teljesen legálisan és ingyenesen tölthetünk le zenét a számítógépünkre. Ezek olyan dalok, amelyekkel a sztárok szeretnék örömet sze-



rezni a rajongóiknak, vagy pedig amelyektől az áttörést remélik a kezdő zenekarok.

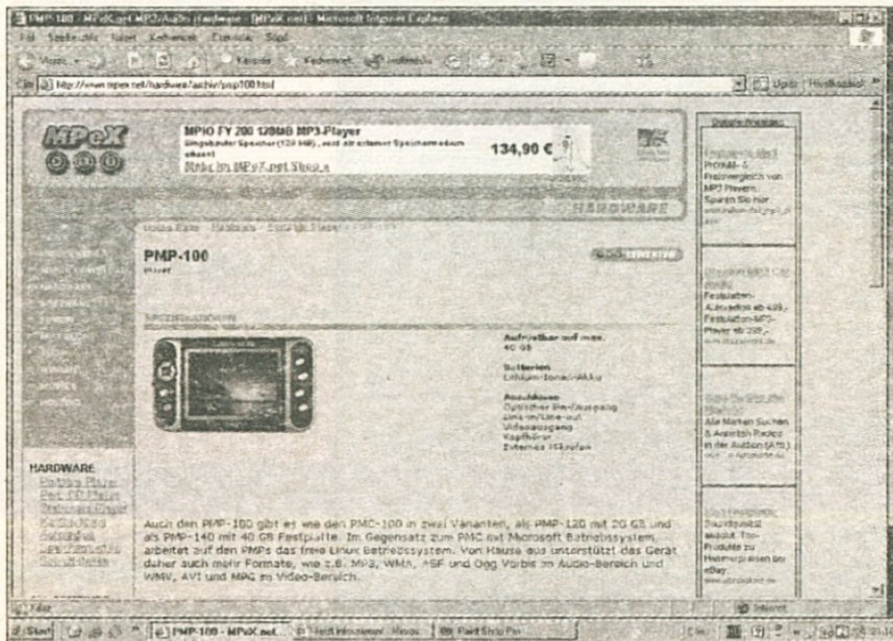
## 7.9.2 Infocenter



Az Infocenterben a Digital Audio-ról és az MP3-ról szolgáló alapvető ismeretekkel találkozhatunk, és ezen kívül kimerítő útmutatókat, és egy archívumot is tartalmaz, amely információs híreket közöl.

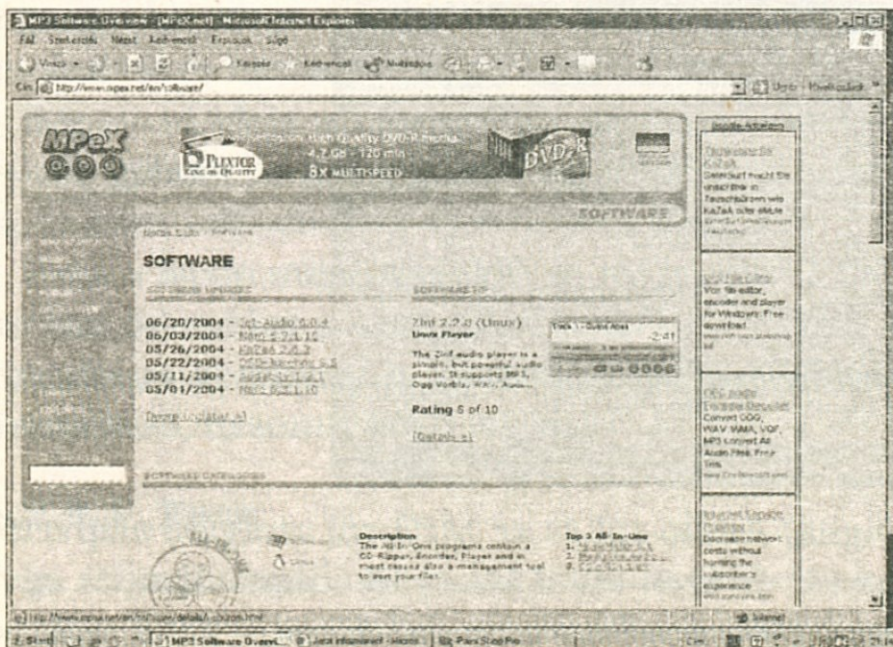


## 7.9.3 Hardver (német nyelvű)



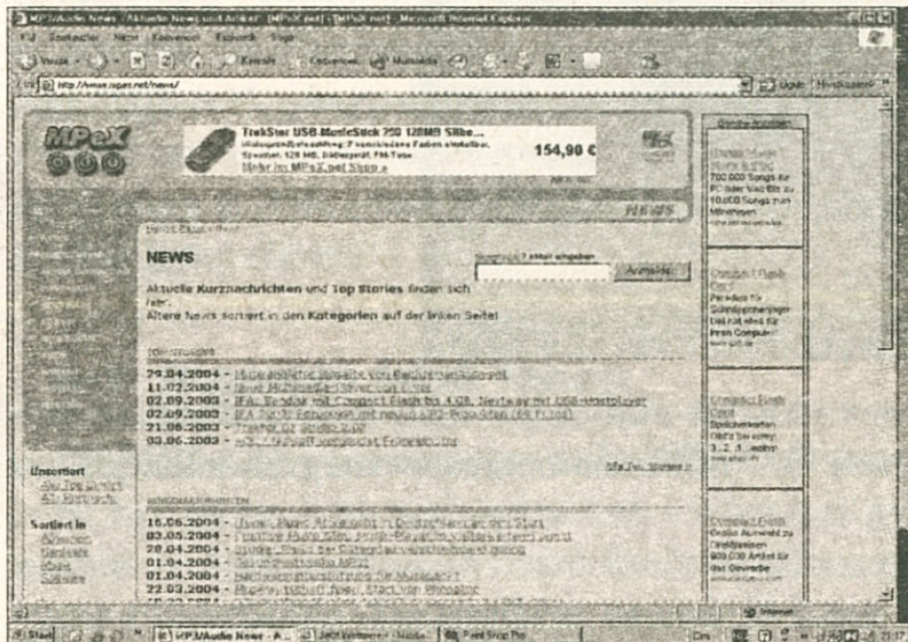
A *hardver* szekcióban minden a kedvenc lejátzó körül forog, mindig hogy hordozható, otthoni vagy autós készülékről van-e szó. Persze a technikát és az ehhez tartozó memóriamédiumokat és csatlakozókat sem hanyagolták el. A szekció szívéét a kimerítő MPEX.net tesztudósítások jelentik. Mindemellett számos eszközt is röviden bemutatnak.

## 7.9.4 Szoftver



Itt beállító, szerkesztő, adminisztrációs és lejátszószoftverekkel találkozhatunk. Programleírások és értékelések segítenek a Windows, a Linux vagy a Macintosh számára megfelelő program megkeresésében.

### 7.9.5 Hírek (német nyelvű)



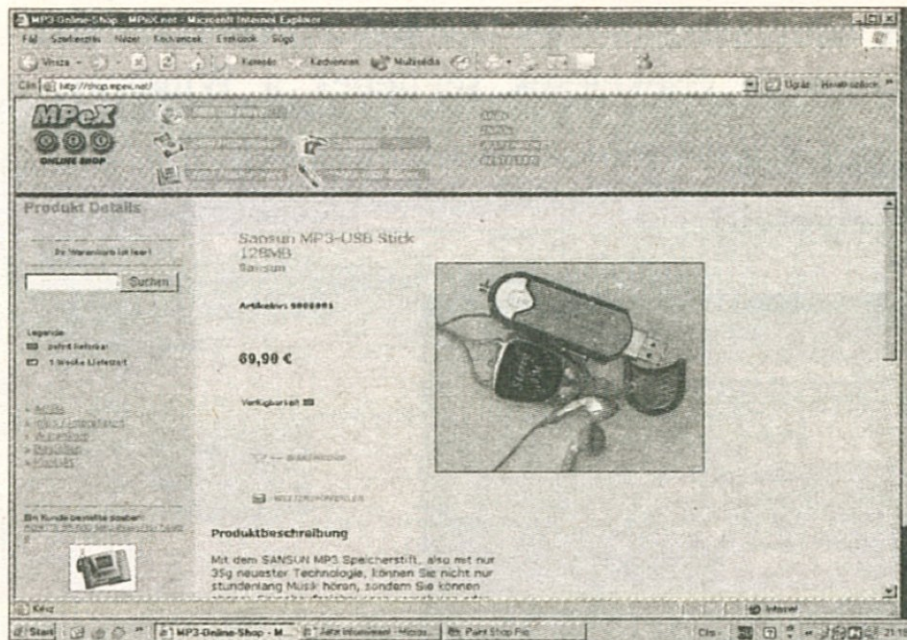
Az aktuális hírekre és háttér-információkkal szolgáló csúcstörökre bukkanhatunk itt. Ezt egészíti ki a témakör szerint tagolt archívum. Ha ezen túlmenően állandóan képben szeretnénk lenni, akkor csatlakozhatunk az ingyenes *MPEX.net Newsletter* szolgáltatásra, amely e-mailen keresztül jut el hozzánk.

### 7.9.6 Fórum

Itt tényleg rajtunk a világ szeme! A fórum tudásunk és kérdéseink piachelye. Segítséget kaphatunk, tapasztalatokat cserélhetünk, és megismerhetjük a legújabb pletykákat is. Minden téma szerint van elrendezve, és a keresési funkcióval gyorsan megtudhatjuk, hogy folyt-e már vita a minket érdeklő témáról.

### 7.9.7 Online-Shop

Az *Online-Shop* programjában mindig egy csomó érdekes MP3-lejátszó szerepel. Az *Online-Shop*-ot a *Player-Shop* céggel közösen üzemel-



tetik. Amennyiben a tesztudósítás elolvasása után érdeklődünk az eszköz iránt, azt közvetlenül és problémamentesen megrendelhetjük az Online-Shop-ban.

## 8 MP3-as CD-k készítése

Az MP3-as formában tárolt zenei állományok CD-re írásában nincsen semmi ördögösség, csupán a CD-re másoljuk a gépen tárolt állományokat. Ebben a fejezetben megmutatjuk, hogy mi a teendő akkor, ha audio CD-nk számaival szeretnénk keverni ezeket.

Bármilyen meglepő is, az MP3-fájloknál is jelentős minőségbeli különbségek vannak, s aki jobban fülel, az észre fogja venni különbségeket, főleg, ami a hibákat és a recsegéseket illeti. Egy CD-író önmagában még nem garancia arra, hogy hibátlan MP3-as CD-eket fogunk készíteni. Csak a megfelelő segédprogramok és trükkök változtatják tökéletes MP3-fájlokká az audio-CD-k állományait.

Az MP3 legnagyobb előnye, hogy csekély helyigénnyel párosítja a kiváló minőséget. Egy ötperces zenedarab, amely a merevlemezen tömörí-

tetlen formában kerek 100 Mb-ot igényel, MP3-mal kb. 8 Mb-otra tömöríthető. A trükk egyszerű: az MP3 a tömörítésnél nem a teljes frekvenciatartományt menti, hanem csak a két sztereo csatorna emberi fül számára érzékelhető „középtértékét”. Azokat a frekvenciákat, amelyek mindkét csatornán előfordulnak, együtt tárolja, és a lejátszásnál ismét szétosztja a csatornákra. Ehhez persze szükség van egy MP3-kódolóra, és ilyenek az interneten az ingyenesektől a fizetősig bőven előfordulnak. Aki hajlandó pénzt áldozni, annak a legjobb, ha mindjárt az eredeti *Fraunhofer kodeket* választja, az ingyenes területen viszont a *LameEnc MP3* vagy a *BladeEnc MP3* kínálgózik, amelyekkel szintén jó eredményeket lehet elérni.

## 8.1 Rippelés felső fokon

Ha MP3-CD-t akarunk az audio-CD-kból összeállítani, akkor először is be kell olvasni az audioadatokat, s nemcsak gyorsan, hanem lehetőleg tisztán is. Egy audio-CD tiszta kiolvasásához pedig egy „tiszta” szoftverre van szükség. Szerencsére vannak jó freeware és shareware segédprogramok, amelyek segítenek ezeken.

Nem árt tudni, hogy az audiofájlokat először merevlemezre rippeljük, az MP3-ra átalakítás pedig a merevlemezről történik. Ha a fájlok WAV-

Track	Playtime	Starttime	Drivespace	Cop.	Pre...
01	00:02:24.05	00:00:02.00	24.24 MB	Yes	No
02	00:03:11.07	00:02:26.05	32.15 MB	Yes	No
03	00:05:01.45	00:05:37.12	50.74 MB	Yes	No
04	00:04:01.38	00:10:38.57	40.63 MB	Yes	No
05	00:04:36.05	00:14:40.20	46.44 MB	Yes	No
06	00:03:08.05	00:19:16.25	31.64 MB	Yes	No
07	00:03:04.65	00:22:24.30	31.10 MB	Yes	No
08	00:03:55.20	00:25:29.20	39.58 MB	Yes	No
09	00:04:18.65	00:29:24.40	43.55 MB	Yes	No
10	00:04:21.17	00:33:43.30	43.95 MB	Yes	No
11	00:03:27.35	00:38:04.47	34.90 MB	Yes	No
12	00:03:13.40	00:41:32.07	32.56 MB	Yes	No
13	00:05:22.70	00:44:45.47	54.33 MB	Yes	No
14	00:06:18.30	00:50:08.42	63.66 MB	Yes	No
15	00:04:01.20	00:56:26.72	40.59 MB	Yes	No
16	00:04:46.73	01:00:28.17	48.28 MB	Yes	No
17	00:05:54.02	01:05:15.15	59.56 MB	Yes	No
18	00:04:55.05	01:11:09.17	49.64 MB	Yes	No

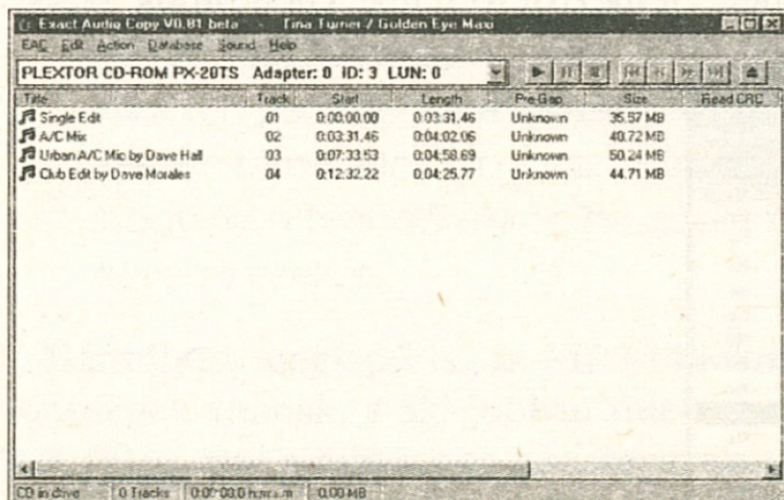
CD inserted | Playtime 00:00:00.00 h:m:s.f | Actual track : 00

**A WinDAC is beveti a sektorszinkronizáció módszerét**

formátumban vannak a merevlemezen, akkor azokat az emberi fül számára nem hallható frekvenciatartalmak kivágásával és a fájlok tömörítésével kell MP3-formátumra hozni – ez egy program, illetve egy kodek dolga. Végül szükség van egy írószoftverre is, a fájlok CD-re írásához. Ha az írószoftver megtagadná az értelmes együttműködést az adott CD-ROM-meghajtóval, akkor meg kell próbálkozni valamelyik segédprogrammal. Az *Exact Audio Copy* (EAC) és a *WinDAC* shareware-ek, a működésük azonban nem korlátozott. Ezek a programok kiválóan alkalmasak audiograbbelésre, ráadásul a CD-ROM-meghajtó audioteljesítményének a benchmarkolására is ajánlhatók.

## 8.2 MP3 készítése az EAC programmal

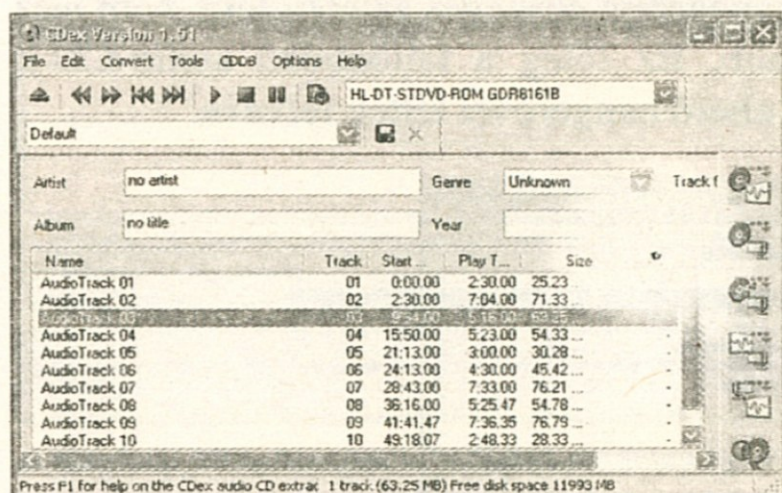
Nézzük meg az EAC program példáján, hogyan is történik a zene tömörítése! A kodek konfigurálása után a *Compression Options* alatt a jobb egérgombbal először a merevlemezeire rippelhetjük a darabokat. Ha gyakorlatilag ki akarjuk zárni az olvasási hibákat, akkor az *EAX Options*-nél az *Extraction* regiszterlapon válasszuk az *Error Recovery Quality High* beállítását. Rövid idő múlva a kiválasztott darabok a merevlemezen lesznek.



**Az Exact Audio Copy egy remek shareware program a CD-k kiolvasásához**

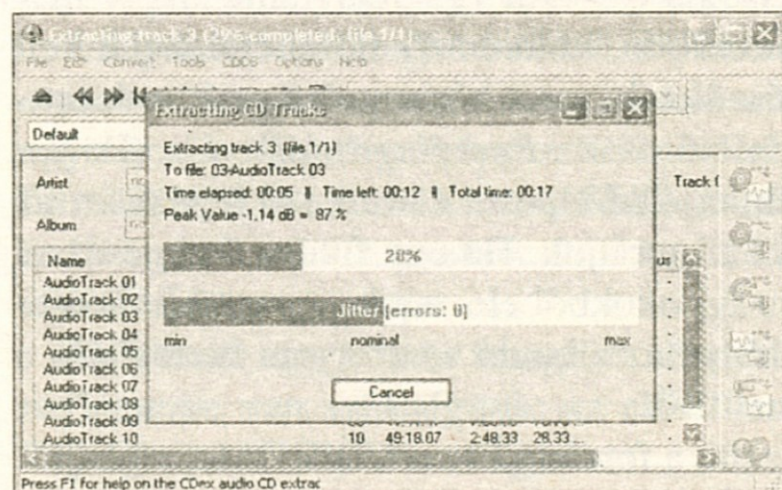
Ezután válasszuk ki a *Tools/Compress Waves* menüponton keresztül a kiolvasott WAV-fájlokat, és adjuk meg hozzájuk a kívánt tárhelyet. Néhány perc múlva az MP3-fájlokat megtaláljuk ebben a mappában.

## 8.3 MP3 készítése a Cdex-szel



### A CDex jól áttekinthető felülete

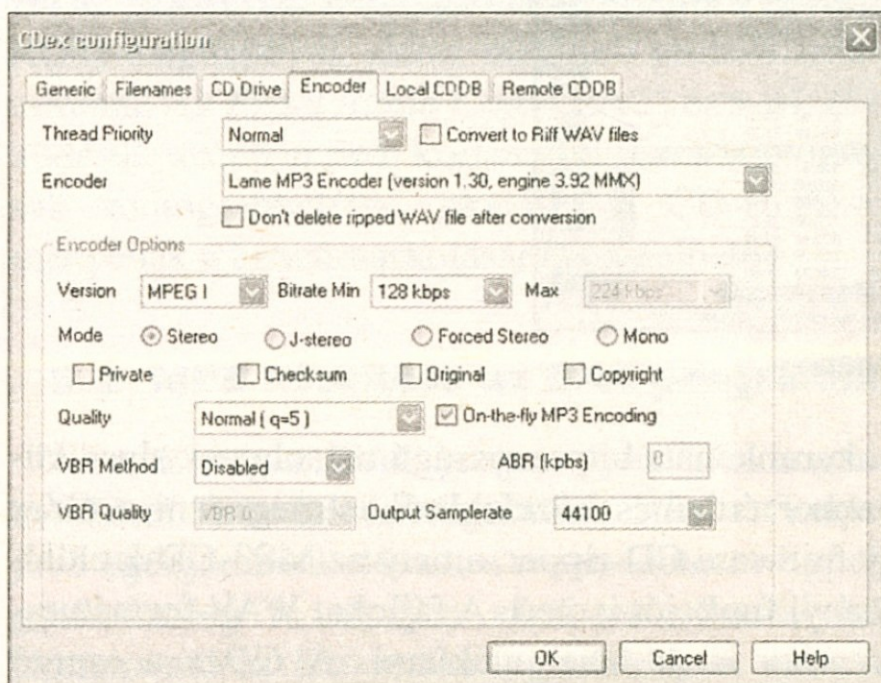
Ha gyors eredményt akarunk, és a bitpontosságú másolatnak sincs különösebb jelentősége, akkor érdemes közelebbről is megnézni a *Cdex* nevű programot. Ez egy freeware CD-ripper, amely az MP3-CD-k előállításához fontos valamennyi funkciót ismeri. A fájlokat WAV-formátumra és tömörített formátumra is át lehet alakítani. A *CDex* a szerző weboldalán, a [www.cdex.n3.net](http://www.cdex.n3.net) címen, illetve CD-mellékletünkön is megtalálható. A telepítés után csak be kell állítani, hogy hol legyenek tárolva az előállított MP3-fájlok.



### Hangsáv konvertálása MP3-ba, egy kattintással

Hozzunk létre a Windows Intézővel egy speciális könyvtárat, például *C:\mp3fajlok*. Ezután adjuk meg az elérési útvonalat a *Fájlnév* alatt.

Most kapcsoljuk be a hangerő-kiegyenlítést (*Normalisieren Lautstärke*). Ezzel az MP3-fájlok hangereje egységes szinten lesz, nem lesz közöttük halkabb és hangosabb. Ez főleg a különböző audio-CD-k rippelésénél fontos, mert ezek eltérő hangerővel lettek felvéve.



**Temérdek beállítási lehetőség várja a felhasználót**

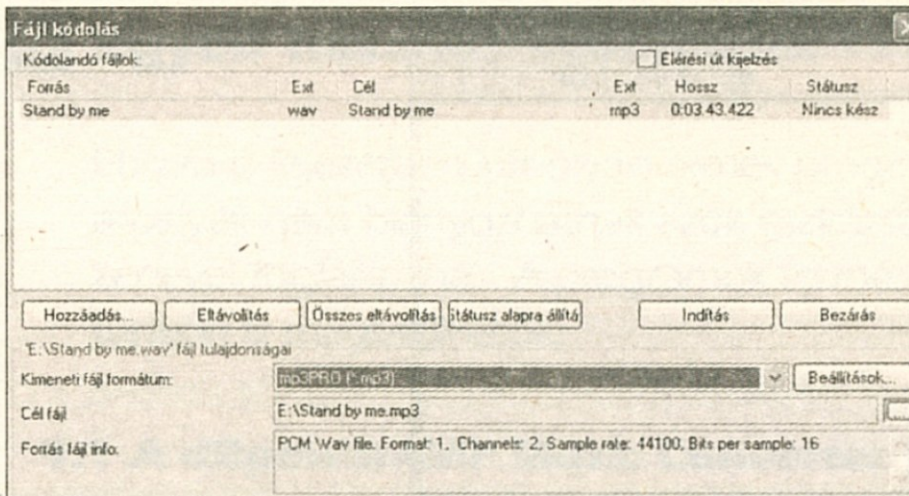
## 8.4 MP3 készítése a Neróval

Ahhoz, hogy a CD elsőre sikerüljön, különböző előfeltételeknek kell teljesülniük. A szokásos előkészületek, mint a merevlemez töredezettség-mentesítése, a képernyőkímélő és az *Energiagazdálkodás* (Power Manager) kikapcsolása jelentik az első lépést. Következő lépésként az írószoftver munkakönyvtárát konfiguráljuk. Ha egy fizikai Image-dzsel dolgozunk, akkor ehhez biztonsági okokból eleve a leggyorsabb merevlemez-meghajtót válasszuk. Előnye az állandó adatfolyam biztosítása a CD-író felé.

Az előkészületek után helyezzük a forrás-CD-t a CD-ROM-meghajtóba és állítsuk elő az első MP3-fájlokat. A Nerónál, amelybe beépítették a *Fraunhofer MP3*-kodeket az elkészített MP3-fájlok darabszáma 30-ra korlátozott.

Menjünk a Neróban az *Extrák/Fájlkódolás* menübe, és válasszuk ki a





### A Neroval kódolhatjuk is a fájlokat

kívánt WAV-fájlokat. A célformátumot állítsuk MP3-ra, és válasszuk ki a megfelelő célkönyvtárat. Ha az MP3-fájlok formátumának a beállításaiban szeretnénk finomítani – például át szeretnénk térni állandó bitrátáról változóra –, akkor kattintsunk a jobb egérgombbal a kiszemelt állományra, majd a *Célbeállítások*-ra, és végezzük el a változtatásokat. Az *Indítás* kapcsolóra való kattintás után elindul a tömörítési eljárás.

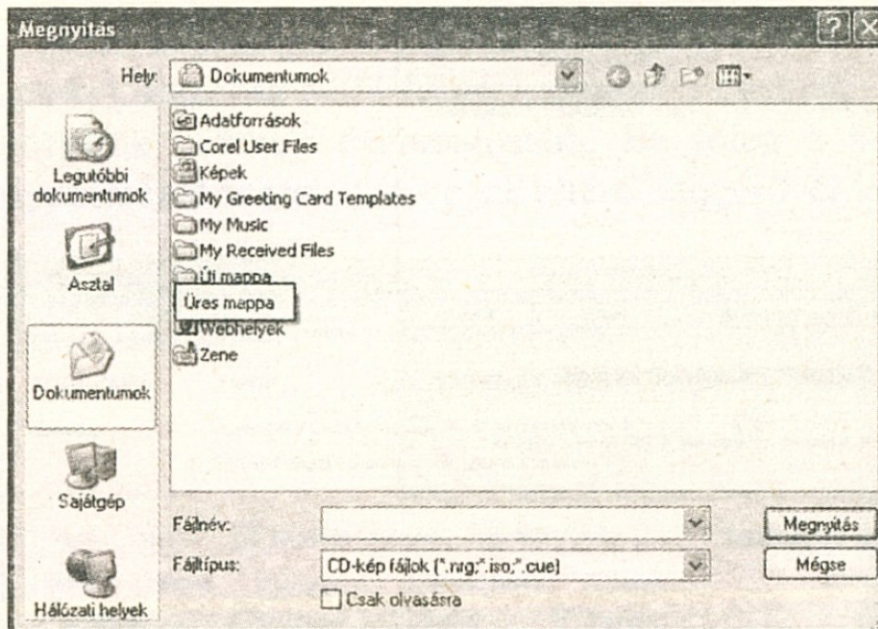
Az *Intéző* segítségével ellenőrizzük a fájl méretet. Ezután rakjuk össze a darabokat – formátumként a CD-ROM(ISO)-t válasszuk, és kattintsunk az *Új* kapcsolóra. Ekkor a Nero automatikusan olyan beállításokat hajt végre, amelyekre egy ISO-CD elkészítéséhez van szükség.

Jelöljük ki ezután a jobb oldali ablakban az MP3-fájlokat, és húzzuk át ezeket a drag&drop módszerrel a bal oldali célablakba. Több track-et egyszerre a következőképpen kell a célablakba másolni: válasszuk ki a forrásablakban nyomva tartott **Shift** gomb mellett a megfelelő trackeket, és húzzuk át ezeket a másik ablakba. A CD-n elfoglalt lemezterületet az alsó állapotsor mutatja.

Az írásnál egy fizikai Image-et alkalmazhatunk. Ehhez egy nagy merevlemezre van szükségünk: az előállítandó CD képe a merevlemezen 750 Mbájtnyi helyet is elfoglalhat.

Végül indítsuk el az írást. A *FájlÍrás* menüpontnál nyílik meg a CD-írás párbeszédablak, ahol az írási sebességet is meghatározhatjuk. A *Maximális sebesség* opciót a legelső alkalommal érdemes aktiválni. Ekkor a Nero ellenőrzi, hogy a kiválasztott sebesség egyáltalán kivitelezhető e az





### A CD-írásnál fizikai képet (image) is készíthetünk

írás folyamán. Ha ugyanis nem elegendő a rendszer teljesítménye, akkor a tényleges írás nem hajtodik végre, és megspórolunk egy nyers lemezt. Ha viszont sikeresen lefut a szimuláció, akkor a Nero megkezd a tényleges írást. Ha az összes track felíródott a nyers kompaktlemezre, a lemez lezáródik.

## 8.5 Nem való audio-CD-lejátszóba!

A memóriatakarékos MP3-formátum csak a megfelelő lejátszókészülékhez ajánlott. A sztereoberendezés audio-CD lejátszója nem boldogul a tömörített audioformátumokkal, s az MP3 is ilyen. Ráadásul egy ilyen CD lejátszásával tönkretelhetjük a drága hangfalat. A jobb CD-lejátszók azonban felismerik, hogy az MP3-CD-knél nem szabvány audio CD-ről van szó, és nullára csökkentik a kimenő jelet. Persze vannak kivételek is: különböző DVD-lejátszók megengedik az MP3-CD-k lejátszását.



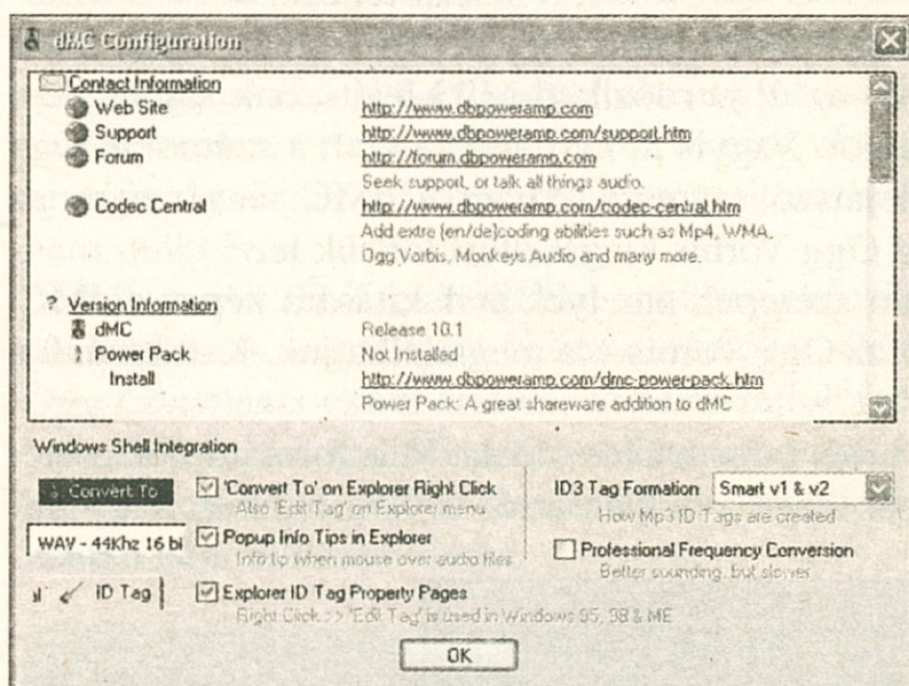
**TIPP  
PLUSZ**

## 9 Egyéb hasznos szoftverek

Ebben a fejezetben két olyan remek programot mutatunk be, amelyek nem hiányozhatnak azok eszköztárából, akik PC-s zenével foglalkoznak. A programok természetesen CD-mellékletünkön is megtalálhatók.

### 9.1 A dBpowerAMP Music Converter (dMC)

A *dBpowerAMP Music Converter (dMC)* kényelmesen intézi a transzkódolási feladatokat az Intéző helyi menüjén keresztül. A Windows 95/98-at alkalmazó felhasználóknak adott esetben egy vagy két kisebb operációsrendszer-frissítésre lesz szükségük.

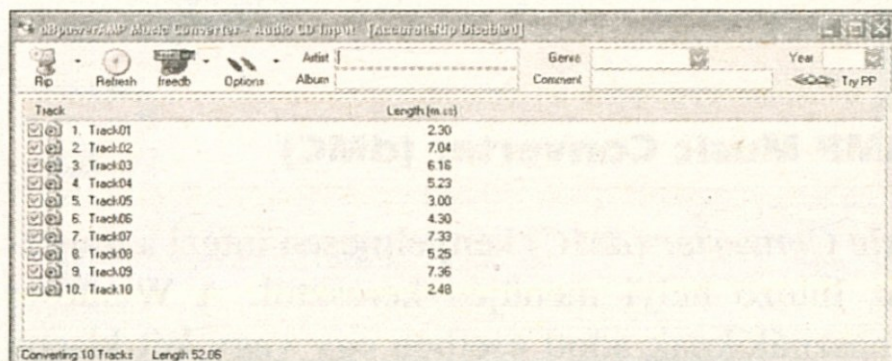


**A telepítés után azonnal beállíthatunk néhány fontos jellemzőt**

A dMC telepítése roppant egyszerű, de a telepítés végén ügyeljünk arra, hogy a *Convert to on Explorer Right Clock* beállítás ki legyen pipálva. Ha gyors a számítógépünk, akkor a *Professional Frequency Conversion* beállítást is aktiváljuk, majd az *OK* gombra kattintva fejezzük be a telepítést.



A dMC standardcsomag MP3- és WAV-támogatást kínál, valamint egy egyszerű CD-rippers is tartalmaz az audio CD-khez. A dMC honlapján található a *Codec Central* néven ismert terület, ahol szinte az összes létező audioformátum dMC kiegészítései készen állnak az ingyenes letöltésre.

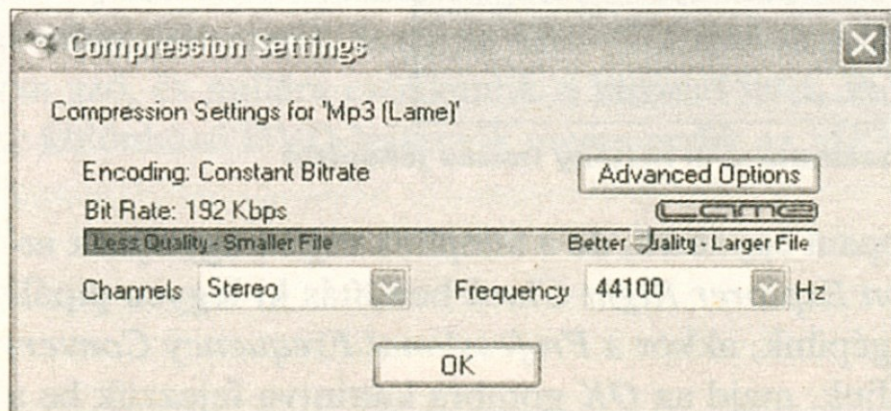


### Nem szép, de hatékony

Tegyük fel, hogy CD-gyűjteményünk Ogg Vorbis formátumban található a merevlemezen, de az új hordozható MP3-lejátszónk sajnos nem játssza le azt a formátumot. Vagyis át kell alakítanunk a számokat Ogg Vorbis-ból MP3-ra a lejátszó számára. Mivel a dMC tartalmazza az MP3-at, először csak az Ogg Vorbis kiegészítést töltsük le.

Itt az összes formátum szerepel, amelyek átalakítására képes a dMC. A *Popular Codecs* alatt az Ogg Vorbis-t is megtalálhatjuk. Kattintsunk a letöltésre!

Megjelenik az Ogg Vorbis információs oldala. Más formátumok esetében, például a WMA-nál, ezen a helyen arról is olvashatunk, hogy mi-



### Egy kis minőség-meghatározás

lyen további programok telepítésére van szükség ahhoz, hogy minden működjön.

Az Ogg Vorbis esetében csupán az „Ogg Codec”-et kell letölteni.

**Tipp:** Helyezzük el az Ogg Vorbis kiegészítést az Asztalon.

A sikeres letöltés után megjelenik a telepítési program ikonja. Ha kétszer erre az ikonra kattintunk, elindíthatjuk a telepítést. A szokásos megerősítések után a dMC teljes mértékben Ogg Vorbis kompatibilis.

A további átalakítás a következő lépésekből áll:

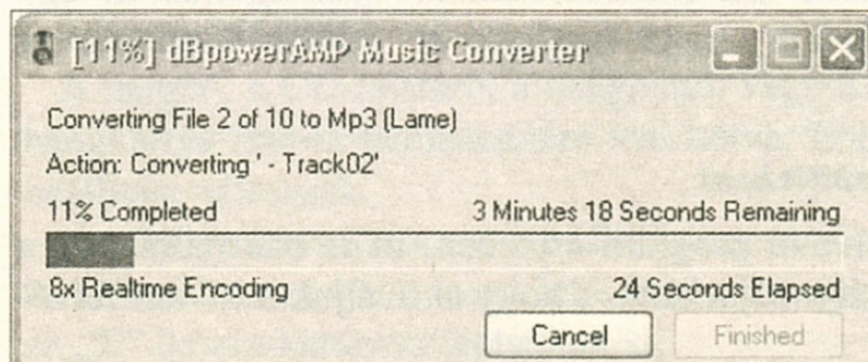
1. A Windows Explorer indítása,
2. az átnevezni kívánt számokat tartalmazó könyvtár kiválasztása,
3. a kívánt könyvtár kijelölése (a **Ctrl+A** billentyűparancs kijelöli a mappa összes fájlját).

A jobb egérgombbal kattintsunk választásunkra, majd a felbukkanó menüben megjelenik a *Convert To* bejegyzés. Rákattintva indíthatjuk a dMC-t, és elvégezhetjük a célformátum számára szükséges beállításokat.

Az *Output To* alatt megadhatjuk, hogy hova kerüljenek az átalakított fájlok. Amennyiben a *Volume Normalize* aktivált, a dMC a fájlokhoz igazítja a hangerőt. Gondozott zenegyűjtemény esetében ez a beállítás nem szükséges.

A *Preserve ID-Tags* beállítást azonban aktiváljuk. A dMC így átalakítás közben is megtartja a fájlinformációkat. Példánkban az úgynevezett *Ogg Comments*-ekből lesznek az MP3-fájlok igazi ID-tag-jei.

A *Delete Source Files After Conversation* beállítást mindenképpen kapcsoljuk ki, különben elvesznek az eredeti fájlok. Ezeknek minősége azután nem állítható vissza.



**Ezt a CD-t hamarosan az MP3-lejátszónkon hallgathatjuk**



Ezek után válasszuk ki a célformátumot, jelen esetben az *MP3 (Lame)* formátumot. A kiválasztás a fenti párbeszédablakon keresztül történik, ahol ki vannak listázva a telepített kodekek.

A kódolási beállítások minden esetben a kiválasztott formátumtól függenek. Mivel az MP3-at hordozható lejátszónk számára szeretnénk előállítani, a fájl méret nem lehet túl nagy. A csúszka segítségével állítjuk be a bitértéket 128 kbps-re, és válasszuk a *Joint Stereo*, valamint a *44100 kHz* beállítást. Ez a fájl méret, a hangzási minőség és a kódolási sebesség közös, igazán használható kompromisszuma.

Amennyiben jobban kiismerjük magunkat a Lame-mel, az *Advanced Options* alatt kiegészítő beállítási lehetőségekre bukkanhatunk.

Most már semmi sem tarthat vissza! Minden beállítást elvégeztünk, és a *Convert* pontra kattintva el is indíthatjuk az átalakítást. Célformátumtól és számítógéptől függően ez a folyamat egy kis időt vehet igénybe.

Végezetül az Ogg Vorbis fájljaink másolatai MP3 fájlként a célmappába kerülnek, és onnan átmásolhatók a hordozható lejátszóra.

## 9.2 Az ALC-Record

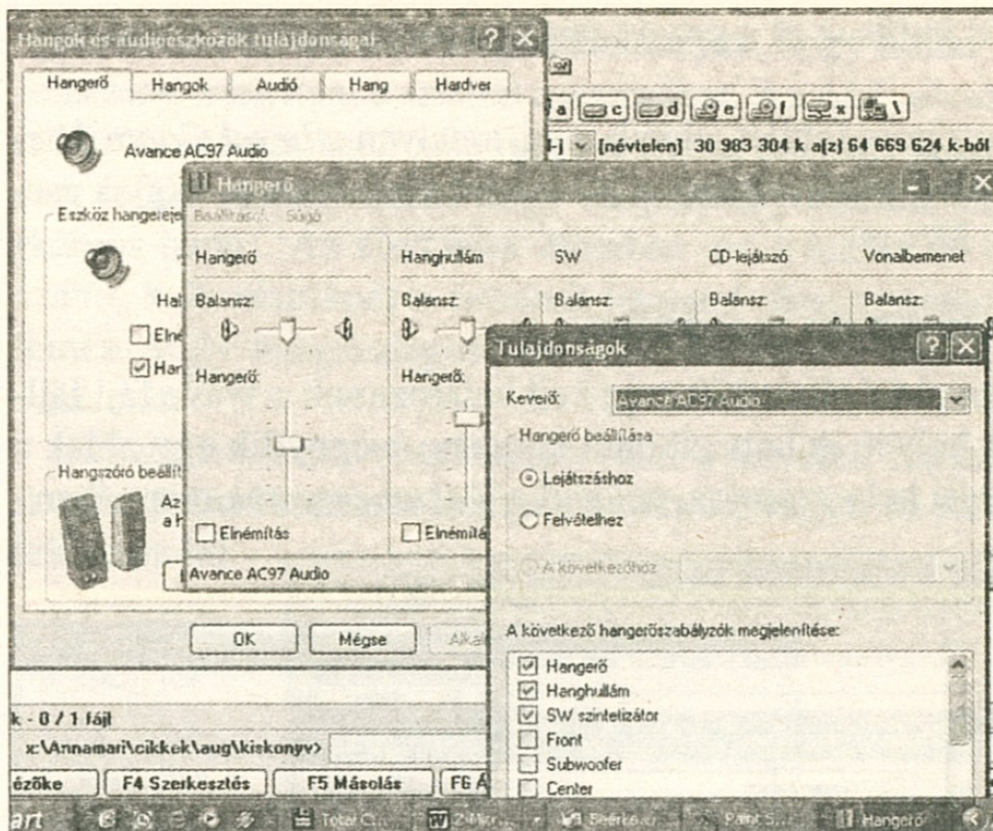
Az *ALC-Record* egy apró, ám rendkívül praktikus program, amellyel különböző forrásokat rögzíthetünk a hangkártyán keresztül. Ezek lehetnek például mikrofonon vagy Line-In bemeneten (rádió, CD-lejátszó, kazetta, lemez stb.) keresztül felvett anyagok, attól függően, hogy mit nyújt a hangkártya. Sok hangkártya képes a számítógép teljes audio lejátszásának a felvételére is, így az *ALC-Record* képes az adási technikától függetlenül anyagokat vágni az internetes rádiókból.

A program megtalálható CD-mellékletünkön. Csomagoljuk ki egy üres könyvtárba a Zip-fájlt, majd indítsuk el, duplán kattintva az *alcrcrd.exe* pontra.

### 9.2.1. A felvétel beállításai

Mint minden más felvevő program esetében, itt is használni kell a Windows hangerő-szabályozóját ahhoz, hogy aktiváljuk a kívánt felvételi forrást.

Erre két lehetőség kínálkozik:



### Út a Felvétel beállításához

1. A *Vezérlőpult/Hangok és audioeszközök/Hangerő* ablakban az *Eszköz hangereje/Speciális* gombon keresztül a *Beállítások/Tulajdonságok* útvonalon haladva eljutunk a *Felvételhez* beállításhoz.
2. A jobb egérgombbal a Tálcán található hangerő ikonra kattintva hívjuk elő a *Hangerőszabályzó megnyitása/Beállítások/Tulajdonságok/Felvételhez* pontot.

Itt először is ellenőrizzük, hogy ki van-e pipálva a felvételi forrás, és adott esetben pótoljuk ezt.

A mi esetünkben ez a *Stereo-Mix*, így vehetünk fel számokat az internetes rádióból.

A magnó, a CD-lejátszó, a hangosító, vagy a Hifi-torony többnyire a hangkártya line-in bemenetelére van kötve. Ebben az esetben a line-in beállítást válasszuk.

Az *OK* gombra kattintva a beállítási menühöz juthatunk, ahol szintén ki kell választanunk a megfelelő felvételi forrást. A beállítási menüből az „X” ikonra kattintva léphetünk ki.

Most navigáljunk a Windows Intézőben az ALC-Record program-



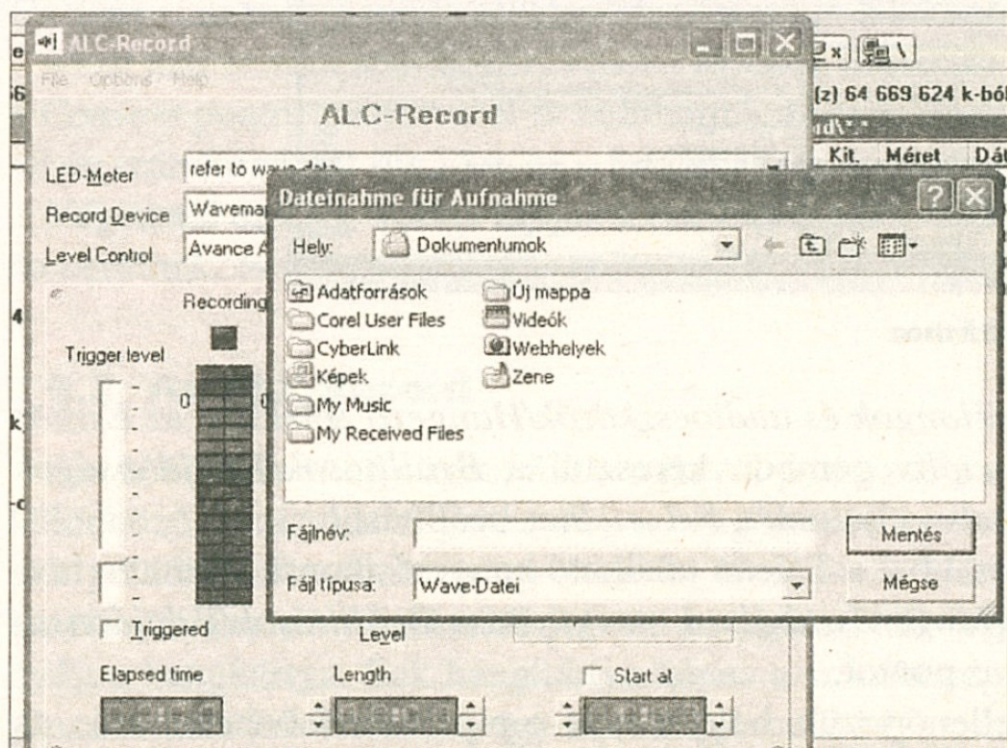
**TIPP  
PLUSZ**

könyvtárba, majd indítsuk el a programot kétszer az *alrcrd.exe* bejegyzésre kattintva.

Egy átlátható programfelület jelenik meg, amelyen a *Level Control* beállítás alatt ismét meg kell adnunk a kívánt felvételi forrást, vagyis esetünkben a *Stereo Mix*-et.

### 9.2.2 A mentési hely megadása

A tulajdonképpeni felvétel előtt meg kell határoznunk a Wave fájl fájlnevét és mentési helyét. A lemezikonra kattintva megnyílik egy ablak a fájlnev és a mentési hely számára, például a *Dokumentumok* mappában.



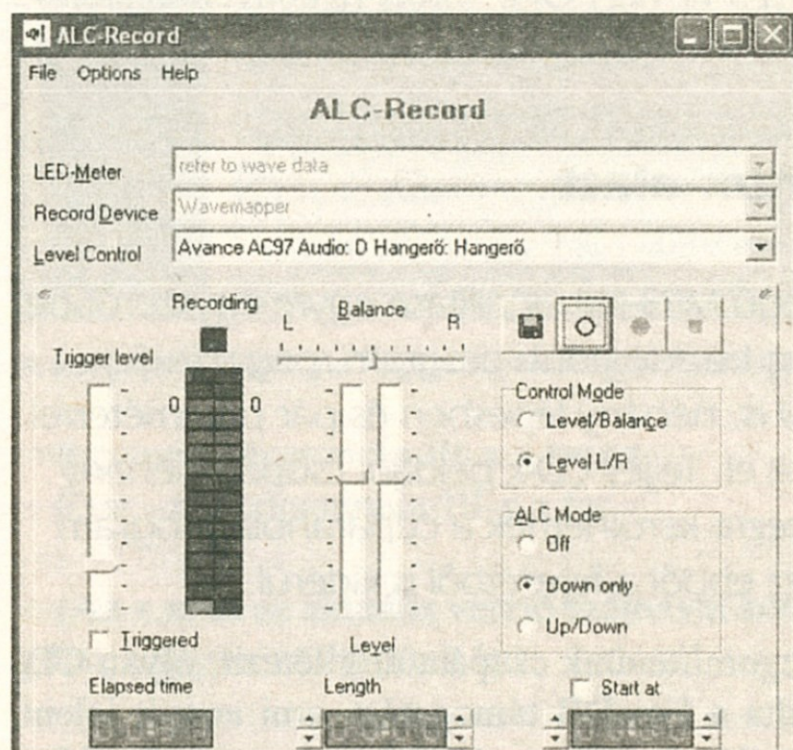
Ablak nyílik a mentési hely számára

### 9.2.3 A felvételi szabályozó beállítása

Az egyik leggyakoribb hibaforrástól az ALC-Record megmenti a felhasználót: hála az automata csúszkabeállításnak, a halk vagy túlszabályozott felvételek már mind a múlté. Adjunk a programnak egyszerűen időt a bejövő jel beállítására, és utána indítsuk a felvételt. Amennyiben később beállításokra van szükség, azokat az ALC-Record automatikusan elvégzi.

A *Control Mode* alatt meghatározhatjuk, hogy külön vagy együtt szeretnénk-e irányítani a sztereó csatornákat. Az *ALC-Mode* az automatikus irányítás módját határozza meg. A *Down only* azt jelenti, hogy a hangereőt lefelé szabályozzuk, hogy megakadályozzuk a túlszabályozásokat (karcos hang). Az *Up/Down* ellenben azt a hatást éri el, hogy a hosszabb, halk részeknél a felvételi hangerő újra megemelkedik. A rádió- vagy hangszalagos felvételek esetében a *Down only* nagyon jó választás.

Először ésszerű a maximumra tolni a felvételi csúszkát. A piros kör ikonra történő kattintás indítja a *monitort*, vagyis az ALC-Record felvétel szimulál.



### A program felvételt szimulál

A felvételi forrásnak bekapcsolva kell lennie, hogy az ALC-Record megtalálja a helyes beállításokat.

Amennyiben például lemezt veszünk fel, keressük ki az egyik dal közepét. A *Recording* alatt megjelenik a csúszka. Rendes körülmények között a piros területen található, és az eredmény erősen túlszabályozott. Az ALC-Record most lassan lejjebb viszi a csúszkát, amíg az oszlop mellett található mindkét számjegy nullán nem áll. Amennyiben a



számjegyek kb. 30 másodpercig nullán maradnak, megkezdődhet a felvétel.

#### 9.2.4 Felvétel

A kör ikonra kattintva megkezdhetjük a felvételt. A vörös *Recording* jelzés villog. Az *Elapsed time* alatt található az eddigi felvételi idő. Egy 80 perces felvételhez kb. 700 Mbájtnyi szabad merevlemez helyre van szükség. Ebben az összefüggésben praktikus, hogy a felvétel ideje előzőleg a *Length* alatt meghatározható. A *Start* at kipipálásával pedig az ott beállított idővel kezdődik a felvétel. A *Stop* gomb befejezi a felvételt. A fájl lejátszható a Winamp-pal, utólagosan szerkeszthető vagy helytakarékos formátumra, mondjuk MP3-ra vagy Ogg Vorbis-ra konvertálható.

## 10 CD-rippelés Linux alatt

A kifogástalan minőségű MP3-fájl előállítása egyre egyszerűbbé válik a Linux alatt. Még ha a legtöbb program még mindig a parancssoron alapul is, néhány lépésben és pár paraméterrel már sikereket érhetünk el. Teljes CD-k például csupán néhány perc alatt a merevlemezre kerülhetnek a *cdparanoia* program segítségével, ahogy ez ebből a fejezetből is kiderül.

Egyetlen hátrányt kell megemlítenünk csupán: alig létezik olyan CD-ripper, amely eddig integrálta a FreeDB támogatást, ami annyit jelent, hogy fáradságosan, kézzel kell beírni a számok címét.

### 10.1 Közelebbről a *cdparanoia*

#### 10.1.1 Kompilálás

Mindenekelőtt ki kell csomagolnunk a fájlt. Attól függően, hogy melyik könyvtárba tettük a fájlt, a következőket kell elvégezni abban a bizonyos könyvtárban:

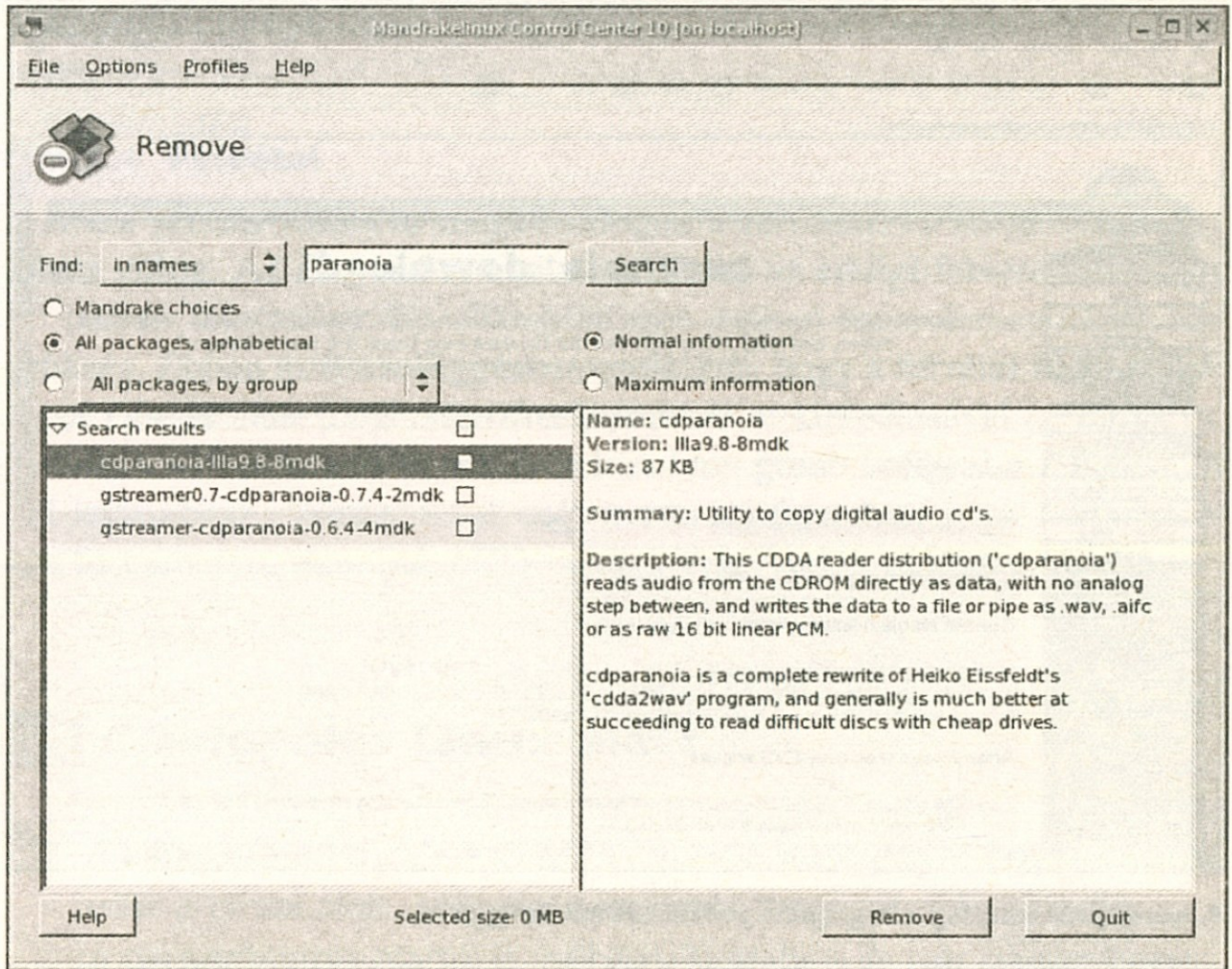
## A honlapról mindig a legújabb verziókat tölthetjük le

```
# gunzip cdparanoia-III-x.x.tar.gz
# tar -xvf cdparanoia-III-x.x.tar
```

(Az x.x.-et az aktuális verzió számával kell helyettesítenünk, attól függően, hogy mit töltöttünk le.)

Miután kicsomagoltuk az archívumot, kompilálni kell a *cdparanoia*-t, hogy futtatható fájlt kapjunk. Ehhez először váltsunk át a *cdparanoia* könyvtárba, futtassuk a *configure* parancsot, ezek után megkezdődik a kompilálási folyamat.

```
# cd cdparanoia-III-x.x
# ./configure
# make
# make install
```



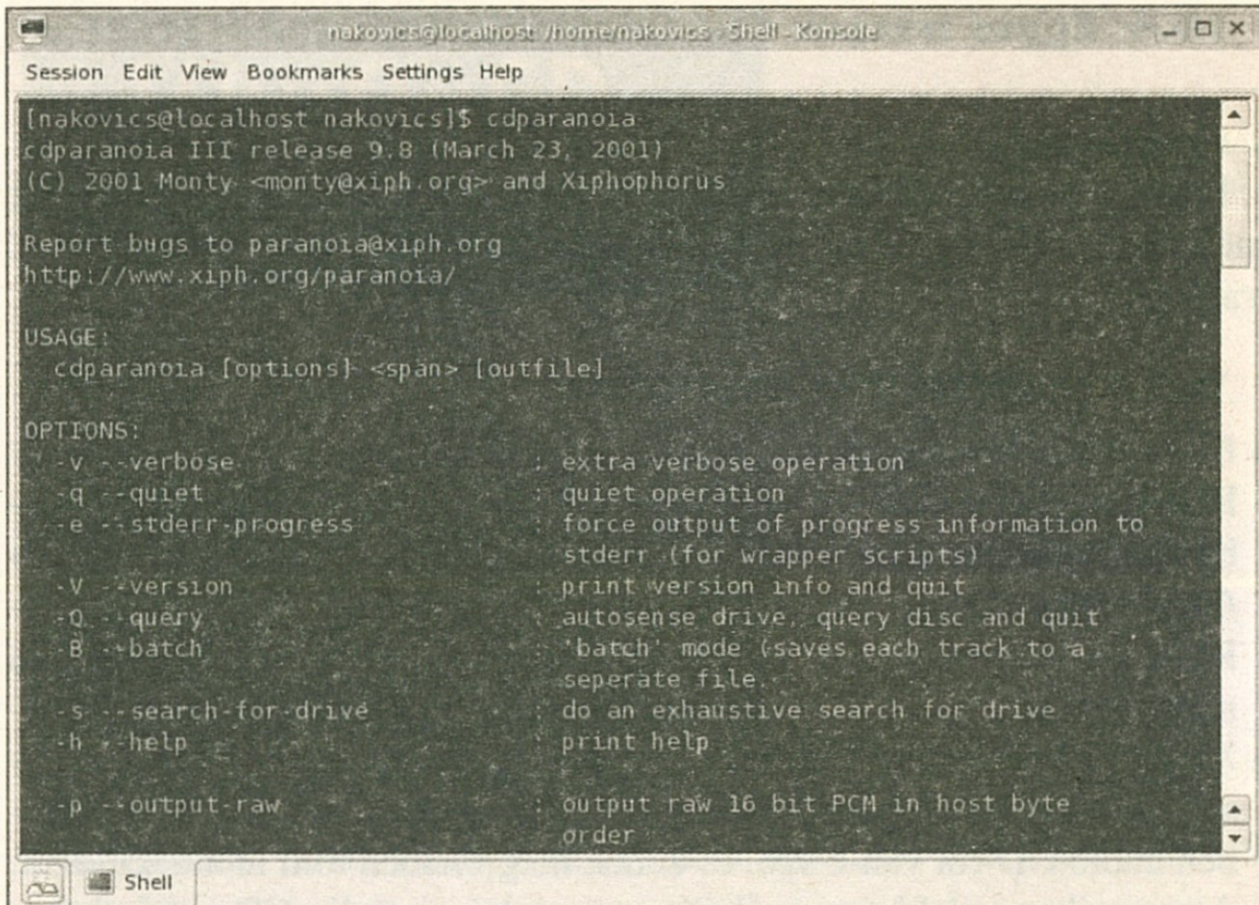
**A legtöbb disztribúció - például a Mandrake 10 is - tartalmazza a csomagot**

**Figyelem:** A „make install” futtatásához rendes körülmények között szükség van a Root-jogokra, ezért előzőleg mindenképpen váltsunk át a „su” paranccsal a Root-módra.

Amennyiben kompilálás közben nem lépett fel hiba (amelyek általában egyébként a hiányzó Libraries miatt keletkeznek), néhány másodperc múlva már meg is kezdhethetjük az első CD-k rippelését.

## 10.2 CD-rippelés a cdparanoia-val

Szabvány szerint a cdparanoia a *make install* parancs futtatása után a */usr/local/bin* könyvtárban kerül telepítésre. Mivel ez a könyvtár a legtöbb rendszeren elérési útvonallal van megadva, ezért a könyvtár futtatható parancsai bárholnan futtathatóak a rendszerből. A „cdparanoia” be-



```

nakovics@localhost /home/nakovics - Shell - Konsole
Session Edit View Bookmarks Settings Help
[nakovics@localhost nakovics]$ cdparanoia
cdparanoia III release 9.8 (March 23, 2001)
(C) 2001 Monty <monty@xiph.org> and Xiphophorus

Report bugs to paranoia@xiph.org
http://www.xiph.org/paranoia/

USAGE:
  cdparanoia [options] -span> [outfile]

OPTIONS:
  -v --verbose           : extra verbose operation
  -q --quiet            : quiet operation
  -e --stderr-progress  : force output of progress information to
                        : stderr (for wrapper scripts)
  -V --version          : print version info and quit
  -Q --query            : autosense drive, query disc and quit
  -B --batch            : 'batch' mode (saves each track to a
                        : separate file)
  -s --search-for-drive : do an exhaustive search for drive
  -h --help             : print help

  -p --output-raw       : output raw 16 bit PCM in host byte
                        : order

```

**A konzolos „felület” nem szép, viszont annál hatékonyabb**

adása és visszaigazolása a parancssorban ezért legalább néhány információval kellene szolgáljon a programról.

Ha nem ez a helyzet, akkor meg kell adni az teljes elérési útvonalat:  
`/usr/local/bin/cdparanoia`

A legfontosabb `cdparanoia` parancsok a következők:

### 10.3 Teljes CD rippelése

```
# cdparanoia -B
```

Ez a parancs a behelyezett CD összes track-jét elhelyezi az aktuális könyvtárban.

A fájlokat a `trackxx.cdda.wav` megnevezés jelzi, az `xx.` ebben az esetben sorozatszám.

## 10.4 Egyes trackek rippelése

# *cdparanoia -B - - "3"*

Ezzel a paranccsal csak a CD 3. számát töltjük le. Egy tól-ig érték megadásával több számot is letölthetünk, pl. „3-5” (a 3. tracktől az 5. track-ig).

### 10.4.1 Problémák és megoldások

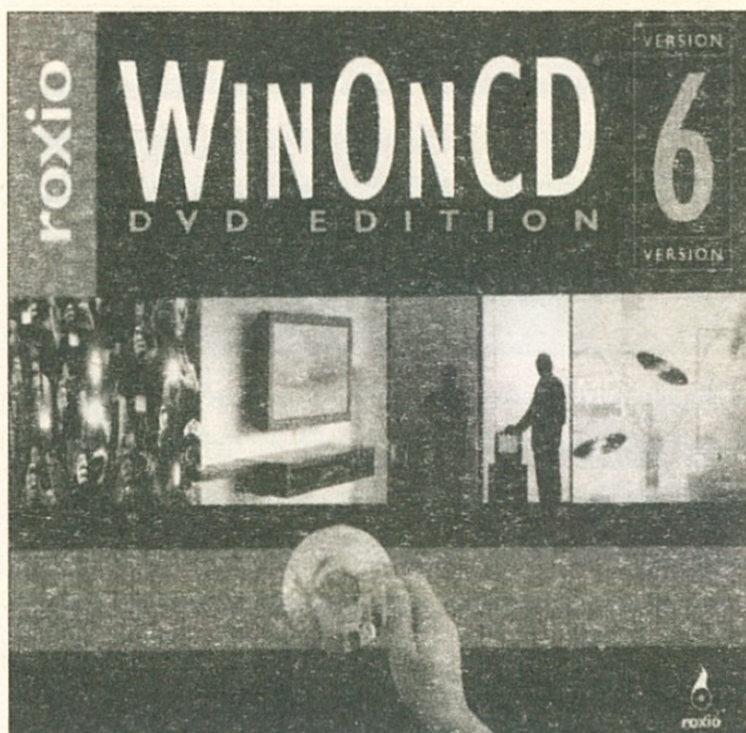
- Bizonyos helyzetekben problémák merülhetnek fel, például ha a CD-ROM-meghajtó nem lett hibátlanul felismerve, vagy ha a számítógépbe mondjuk két CD-ROM-meghajtó van beépítve. A kiegészítő - - *force-cdrom-device* megadásával a megadott helyen található CD-ROM-ot használjuk. A szabványlekérdezést ilyenkor a *cdparanoia* nem végzi el.
- Az audio CD mountolása nem lehetséges, azonban erre nincs is szükség. A *cdparanoia* ellenőrzi, hogy a meghajtóban található CD esetében audio CD-ről van-e szó, és ennek megfelelően tölti le a track-eket. Amennyiben valaki úgy próbálja mountolni az audio CD-t, mintha az adat CD lenne, akkor bizony megoldhatatlan problémával találkozik.

## 11 Zene DVD-n

A DVD ideális adathordozó a zenei adatokhoz. Ebben a fejezetben megmutatjuk, hogy miként készíthetünk a nyers DVD-ből néhány fogással ügyes „hangszerszámot”.

Ha audio-DVD-ről beszélünk, akkor e fogalom, annak ellenére, hogy a DVD mint médium már nagyon elterjedt, még mindig zavart kelt.

Nincs ezen mit csodálkozni, hiszen a video-DVD-vel ellentétben, a zenei DVD-formátum kiváló hangminősége ellenére mindezidáig nem tudott elterjedni. Az okát könnyű kitalálni: az eredeti zenei DVD-eket csak speciális asztali lejátszókon lehet lejátszani, az átlagos video-DVD-lejátszók erre nem alkalmasak. Ráadásul az SCCD is egy választási le-



### Egy remek program a zene DVD-re írásához

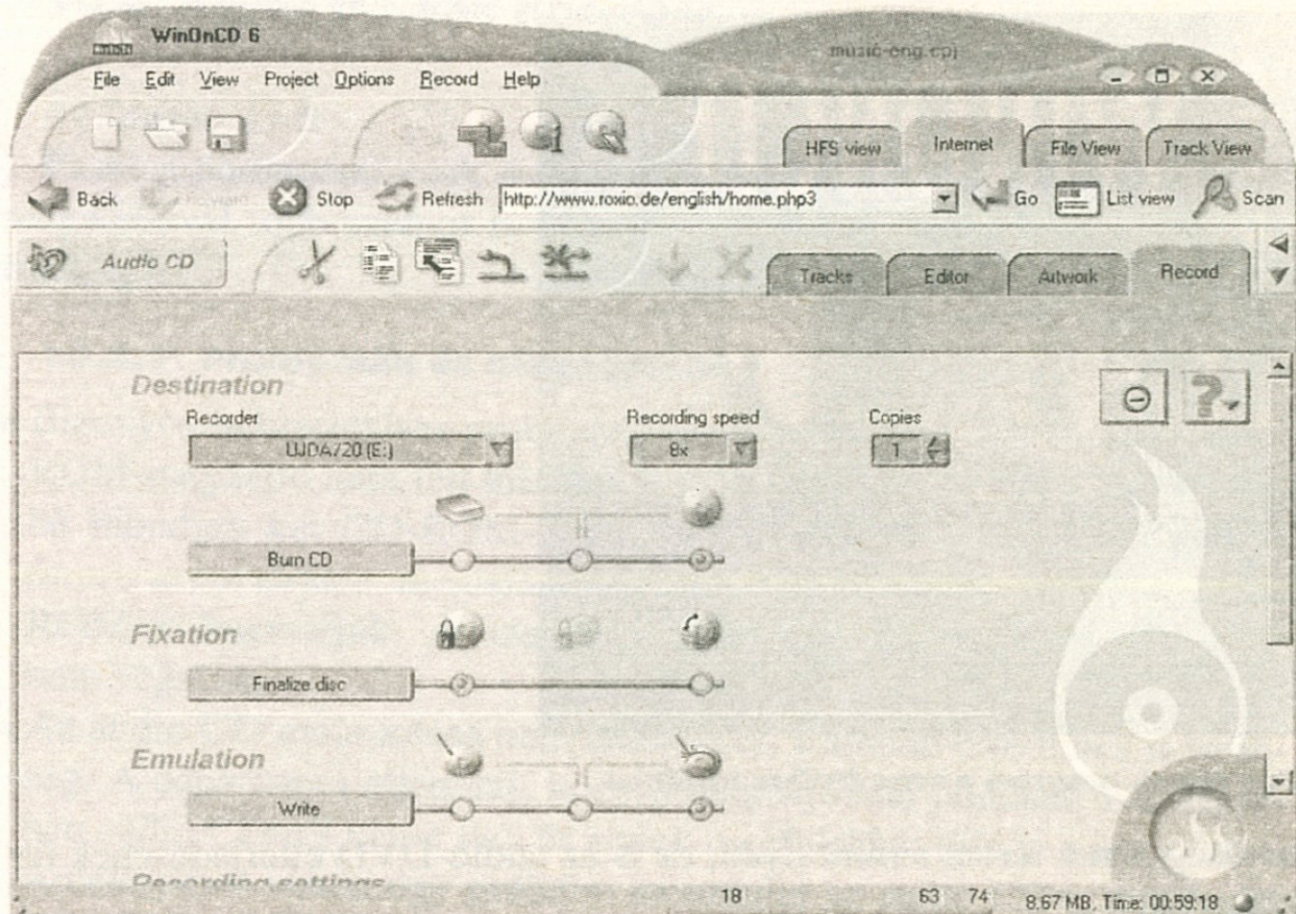
hetőség zenei téren, s mint ilyen, ez is az audio-DVD elterjedésének útjában áll.

Az audio-DVD minősége alapvetően briliáns. A gyakorlatban azonban alig van értelme ennek az adathordozónak. Minőségileg ennyire kiváló hangkiadás és letapogatási frekvenciák a közönséges zeneberendezéseknek és erősítőknek, de még az emberi fülnek is „túl jók”, még ha az ártól ez egyszer teljesen el is tekintünk.

Aki nem annyira a DVD-formátum által nyújtott hangminőségben, hanem inkább a nagy adatmennyiségben és ezáltal a médium hosszú lejátszási idejében érdekelt, annak különböző lehetőségek kínálkoznak, hogyan használhatja ki a DVD előnyeit zenei adatokhoz is.

## 11.1 Az MP3-DVD

A legegyszerűbb lehetőség, hogy hangadatokat DVD-re vegyünk, egy adat-DVD készítése MP3-tartalmakkal. Az eljárás általánosságban megegyezik egy MP3-CD írásával. Az egyetlen különbség, hogy DVD-re jelentősen több MP3-darabot lehet felvenni. A modern multifunkciós DVD-lejátszók támogatják az MP3-tartalmú CD-k lejátszását. Ez az



Számos tevékenység közül választhatunk a WinOnCD-nél

MP3-tartalommal megtöltött DVD-kre sajnos nem érvényes. Ezért az ilyenfajta „zenei albumok” további használata csak PC-n lehetséges.

## 11.2 Túl hosszú video-DVD-k audiotartalommal

Nem egyszerű lehetőséget találni olyan zenei tartalmú DVD készítésére, amelyet egy szabvány asztali DVD-lejátszón is le lehet játszani. Ilyen DVD-ket csak trükkösen lehet előállítani.

Ehhez készíteni kell egy video-DVD formátumú DVD-t, amely az „igazi” videoadatok helyén gyakorlatilag csak állóképeket tartalmaz. Így a szokásos módon videókhoz szükséges tárhely a DVD-n szinte kizárólag az audioadatok rendelkezésére áll.

Sajnos, ezt a lehetőséget csak a legkevesebb DVD-segédprogram támogatja. Az egyik ilyen a *WinOnCD 6* DVD-kiadása (DVD-Edition).

Egy előregyártott varázsló segítségével könnyen tudunk átfogó zenealbumokat elhelyezni a DVD-n, amelyeket ráadásul minden albumhoz menüvel és állóképekkel láthatunk el. Egy 4,7 Gb-ás DVD-re így gond nélkül több órányi zenét vehetünk fel. Ennek a formátumnak van egy olyan problémája, hogy maximálisan „csak” kb. 80 darabot lehet egyszerre felírni. Ez nem a lemez kapacitásán múlik, hanem a rendelkezésre álló címek behatároltságán.

Alapvetően azonban teljes albumokat is felhasználhatunk, így azután valóban több órányi zenét lehet egyetlen DVD-re írni.

Az egyes zenei albumokhoz háttérképként kínálgatik például az eredeti borító. Az albumon belüli navigáció azonban a hiányzó track-szerkezet miatt meglehetősen nehézkes.

### 11.3 Lépésről-lépésre

#### 1. lépés: a projekt létrehozása

Indítsuk el a WinOnCD DVD-Editiont. Húzzuk az egeret a *Zenei album* gombra, anélkül, hogy lenyomnánk. A megjelenő jobb oldali menüből válasszuk ki a *DVD zenei album* bejegyzést az új projekt kezdéséhez.

#### 2. lépés: az első album rögzítése

A WinOnCD főmenüjében hozzuk létre az első zenei albumot. A fájl-tallózóval menjünk abba a merevlemezkönyvtárba, amelyik a zenei adatokat tartalmazza, amelyeket albumba szeretnénk foglalni.

Jelöljük ki a kívánt trackeket. A drag&drop módszerrel adjuk az adatokat a már szabványosan létrehozott és megnyitott zenei albumhoz az alsó képernyőterületen.

#### 3. lépés: albumtulajdonságok

Rendeljünk az így létrehozott zenei albumhoz hozzá illő részletes konfigurációt. Ehhez használjuk az *Album tulajdonságai* gombot. A megjelenő helyi menüben lehetőségünk van az albumhoz illő nevet rendelni, amely később, a lejátszáskor is meg fog jelenni.

Ebből a menüből, ha akarjuk, kiválaszthatjuk a megjelenítendő szöveg



betűtípusát és színét is. Az album tetszetős megjelenítéséhez a beállításokat szabadon választható háttérképpel is kiegészíthetjük.

#### **4. lépés: további albumok létrehozása**

Ugyanezen a módon további zenei albumokat is létrehozhatunk, amelyeket ugyanarra a DVD-re akarunk felírni. Ehhez egyszerűen az *Új album* gombra kell kattintanunk, majd a hozzá tartozó zenei adatokat a létrehozott albumba kell másolnunk. Végül ennek az albumnak a tulajdonságait is rögzítjük. Ezt addig ismételjük, míg a DVD összes albuma elkészül.

#### **5. lépés: DVD-írás**

Az összeállított albumot most már csak nyers lemezre kell írni. Ezen gyorsan túl leszünk. Kattintsunk az *Írás* regiszterlapra. A megnyíló párbeszédablakban válasszuk ki a DVD-írónkat és a kívánt írási sebességet.

Ezután használjuk a sárga, kerek gombot az alsó képterületen. A WinOnCD most minden audiotracket a kívánt formátumra konvertál, és a lemezre írja az adatokat.

## **12 Térhangzás PC-vel**

A PC-nél ugyanazok a játékszabályok érvényesek a térhangzás vonatkozásában, mint a szórakoztatóelektronikában, ám – amint az ebből a fejezetből is kiderül itt akadnak még további specialitások.

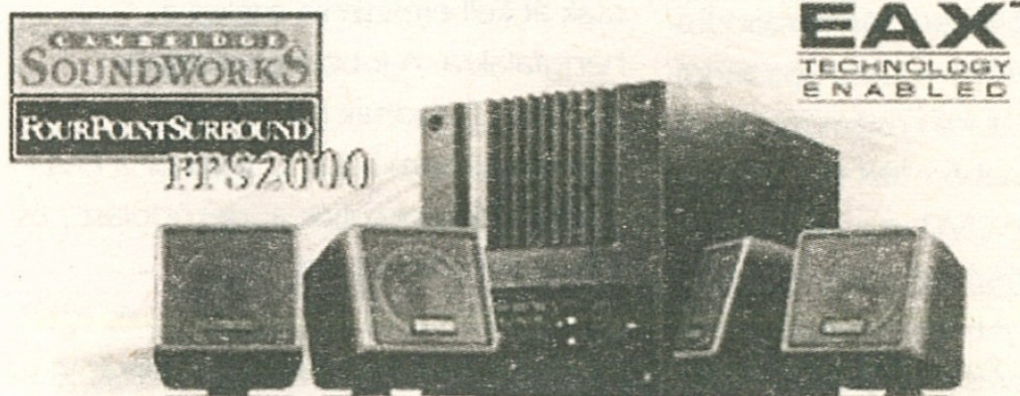
A túloldali táblázat megmutatja, mely PC-alkatrészek működhetnek térhangzás-előállítóként.

Hangforrás	Térhangzás szabványok	Megjegyzés
PC-s sztereó tévékártya	Dolby Surround- Dolby ProLogic	Egy olcsó sztereó tévékártya alkalmas arra, hogy analóg surroundot adjon vissza. Ehhez a tévékártya analóg sztereó kimenetét be kell vezetni egy surround dekóderbe. Aki a tévékártyát capturinghez használja, az a sztereójellel együtt az esetleg benne található surround-kódolást is automatikusan felveszi.
PC-s surround tévékártya	Dolby Surround- Dolby ProLogic	Speciális esetek azok a tévékártyák, amelyekbe Dolby ProLogic dekóder van integrálva (pl. a Hauppauge WinTV Theatre). Ezeknek a kártyáknak hat analóg kimenetük van, amelyekre közvetlenül lehet egy surround hangfalegyüttest csatlakoztatni. Ezek a luxuskártyák mégis zsákutcát jelentenek – a PC hangfalait lehetőleg a hangkártyáról kell meghajtani, különben kábelezési feszültség keletkezik.
PC-s DVB-vevő kártya	Dolby SurroundDolby ProLogicDolby Digital	A digitális PC-műholdvevő-kártyákra ugyanaz érvényes, mint a merevlemezíróval ellátott modern digitális műholdvevőkre: ezek fogni és felvenni is tudják a Dolby Digitalt. A bökkenő: szinte minden kártyáról hiányzik egy digitális audiokimenet. Tehát a Dolby Digitalt nem lehet simán kicsalni a PC-ből.

Hangforrás	Térhangzás szabványok	Megjegyzés
DVD-meghajtó	Dolby Surround Dolby ProLogic Dolby Digital	Minden PC-s DVD-meghajtó le tud játszani minden DVD-t, és minden DVD tartalmazhatja gyakorlatilag az összes többcsatornás megoldást. Általánosan tehát egy DVD-meghajtónál semmi említésre méltó nincs, amire ügyelni kellene. De két módszer van, amelyekkel egy DVD-meghajtó többcsatornás hangadatait keresztül lehet vinni a PC-n: a PCI busz és az SPDIF-kábelezés. Kedvező esetben egy rendes DVD-meghajtónak SPDIF kimeneti csatlakozója van.
PC-s DVD-szoftver	Dolby Surround Dolby ProLogic Dolby Digital	Egy DVD-meghajtó csak kibocsátja a többcsatornás hangfolyamot. A dekódolásról, a felosztásról az egyes készülékekre a DVD-meghajtó nem gondoskodik. Erre a legolcsóbb megoldás a DVD-lejátszószoftver. Ez tartalmazza az egyes hangcsatornák szoftverszintű dekódolását is. Az adatok tehát a DVD-meghajtóról a dekódoló DVD-szoftverbe vándorolnak. Ez tudja, hogy hány hangfala van a hangkártyának, és szállítja hozzá a szükséges csatornákat. Ha a DVD-szoftverre hatcsatornás hangjel érkezik, és a hangkártyához csak két hangfal van, akkor a hatcsatornás jelet a sztereo bal/jobbra osztja le. A szoftverszintű dekódolást végül a CPU végzi, ami erősen terheli a rendszert.

Hangforrás	Térhangzás szabványok	Megjegyzés
PC-hangkártya	Dolby SurroundDolby ProLogicDolby DigitalEAX	Ha egy hangkártya a DVD-lejátszószoftvertől „előre elkészített” egyedi hangcsatornákat kap, akkor már csak át kell eresztenie ezeket a hangfalakra. A jobb hangkártyák önállóan is tudnak hardveres dekóderként működni. Ilyenkor a DVD-lejátszón kikapcsolják a „dekódolást”, és a hangkártya végzi el azt.
PC-s játékok	Dolby SurroundDolby ProLogicEAX	A PC-s játékok tudják a sztereo, és ezzel együtt az analóg surround szabványt is. Azonban mindig csak nagyon kevés játékot kódoltak Dolby Surrounddal vagy Dolby ProLogic-kal. 2000 eleje óta a PC-s játékoknál a Creative Labs EAX-technológiája terjedt el.
Külső jelek	Dolby SurroundDolby ProLogicDolby Digital	Mi történik, ha egy analóg sztereojelet Dolby Surround/Dolby ProLogic-kal egy olyan hangkártya line-in bemenetére küldünk, amelyre több mint két hangfal csatlakozik? A modern hangkártyákat ugyan "totális" Dolby Digitallel hirdetik, azt azonban ritkán árulják el a gyártók, hogy valódi analóg surround-dekóderként is használhatók-e. A Dolby specifikációk végül is lefelé követelik meg a kompatibilitást. Ha egy hangkártya tud analóg surroundot dekódolni, akkor például rá lehet küldeni egy sztereo tévékártya audio-kimenetét, és ezzel ki tudjuk használni a Dolby Surround/ProLogic filmek akusztikáját.

Függetlenül attól, hogy mit veszünk és mi mennyibe kerül: annak a veszélye, hogy a térhangzás-barkácsolásnál zsákutcába jutunk, meglehetősen nagy. Hogy a tévétől kezdve a sztereoberendezésen át egészen a PC-ig minden készüléket összhangba hozunk, az bizony izasztó lehet.



### Jó ár, szuper hang: az FPS-2000 hangfalegyüttes

Az igazi stressz az EAX-szel, a komputerjátékoknál lép a képbe: ha a térhangzást szolgáltató készüléket szórakoztatóelektronikához és PC-hez is akarjuk használni, akkor kell csak igazán cselesnek lennünk.

## 12.1 Ígéret és valóság

A hangkártyagyártók egyik legmodernebb reklámfogása hasonlít a grafikus kártyák „teljes realitás a harmadik dimenzióban” ígéretéhez: teljesen új hangélményhez jutunk a surround hanghatással.

Aki a PC-t és a szórakoztatóelektronikai berendezéseit ugyanarról a hangfalrendszerrel akarja üzemeltetni, könnyen dönthet rosszul a vásárlásnál, hiszen a piac zavarbaejtő: tipikus példák erre az olcsó négyhangfalas, PC-hez szánt rendszerek. Az FPS2000-t például arra találták ki, hogy olyan hangkártyára csatlakozzon, amelynek két sztereó kimenete van, a két első és a két hátsó hangfalpárhoz. Az FPS2000 kb. 25 ezer forintba kerül, egy hozzá való hangkártya (pl. a SoundBlaster Live) úgy 12 ezerbe. Hogy rövidek legyünk: a 36 ezer forintunkért a Creative Labsnak ez a „szettje” bombasztikus hangteljesítményt kínál. A dobozok csinosak és kicsik, a subwoofert, a maga cipősdoboz méretével, ide-



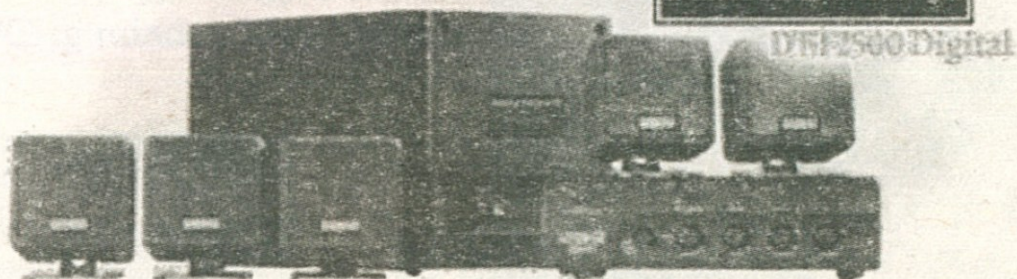
**Subwoofer, négy minibox, tucatnyi kábel és adapter – ilyen surround-berendezéseket már 25 ezer forintért lehet kapni a PC-hez**

álisan be lehet gyömöszölni a munkaasztal alá. Egy nagy nappali betöltésére ez a berendezés persze nem alkalmas, arra viszont elegendő, hogy a kis dolgozószoba ablakait megremegtesse. Ez a térhangzás-szett – mint minden rokona – is csak 3D-hangra képes szoftverrel tud lendületbe jönni – ilyenek például az EAX-hangtechnológiás játékok. A 3D-s hangfelvezet PC-n ezzel tökéletes. Príma megoldás, kellemes áron.

Sajnos, egy ilyen megoldásnál hamar korlátokba ütközünk: négy hangfal ugyan bőven elegendő az EAX-játékokhoz, de ezzel kész is. A szórakoztatóelektronikai készülékek üzemeltetése ugyanerről már semmiféle teremhatást nem ad: az FPS2000 és a hozzá hasonló PC-s hangfalmegoldások „buta erősítők”, nem tudják önállóan „dekódolni” az audiojeleket. Tehát ha az FPS2000-be bemegy egy Dolby ProLogic Surround sztereojel, akkor sem jön ki több, mint sztereo – még hozzá a két elülső hangfalból. Speciális esetet jelent, ha többcsatornás hangforrást csatlakoztattak a PC hangkártyán keresztül, és a jel ezután megy a „buta” erősítőrendszerre – tehát ha például egy 5.1-es DVD-t játszanak le a PC DVD-meghajtójában. Ilyenkor a hangkártya le tudja osztani ezt az ötcsatornás hangot a rendelkezésre álló hangfalakra. Ezt a leosztást lehet például aktiválni a szoftveres DVD-lejátszón. A SoundBlaster Live

**EAX™**  
TECHNOLOGY  
ENABLED

CREATED BY  
**SOUNDWORKS**  
DESKTOP THEATER 5.1



### **Komplett berendezés, hangfalakkal és erősítőkkel**

kártyáknál az átszámítást az AC3 (=Dolby Digital 5.1) üzemmód bekapcsolásával lehet kiváltani. Mindkét esetben a processzorra jut az átszámítási munka oroszlánrésze. Éppen a szoftverszintű 5.1-számítgatás lehet a konkrét oka annak, ha egy PC csak szakadozottn tud DVD-t lejátszani.

## **13 Programok a CD-n**

A könyvünkhöz tartozó CD-re természetesen számos, a zenehallgatással, -szerkesztéssel, -tárolással kapcsolatos program is felkerült. Nézzük meg közelebbről ezeket!

### **13.1 Players könyvtár**

Minthogy egyszerűbb – vagy akár 5.1-es – hangkártyák már minden manapság vásárolt gépben található, többek között akár zenedobozként is használhatjuk a PC-nket. Lejátszhatunk különböző zenei állományokat, audio CD-eket, lemezeiről vagy akár az internetről is.

Mellékletünk *Players* könyvtárában az ehhez szükséges lejátszóprogramokat gyűjtöttük csokorba. Ezek közül a legismertebb, amely már régóta tartja a népszerűségi listákon első helyét, a WinAmp. Szinte azóta létezik, mióta Windows alatti zenelejátszásról beszélhetünk. Persze az

idők folyamán meglehetősen sokat változott, előnyére. Az 5.03-as változat az összes népszerű formátum lejátszására képes, s nemcsak a zene, hanem akár videók tekintetében is.

A másik elterjedt lejátszó a Microsoft-féle Windows Media Player, amely gyakorlatilag részét képezi a Windowsnak, de érdemes a beépített változatot frissíteni a lemezen megtalálható 9-es verzióra, hiszen számos többletszolgáltatást nyújt elődjéhez képest. Vállalkozó kedvűek kipróbálhatják a következő generációs Windows Media Playert is, amelynek egyelőre még csak béta tesztváltozata létezik. Érdekességként azért mellékeljük a Windows Media Player 10 Technical Beta kiadását, de ennek kipróbálását elsősorban haladó felhasználóknak javasoljuk.

### 13.2 Converters

Az persze nem véletlenül fontos egy lejátszó esetében, miként gyűri le a fájlformátumok állította akadályokat. Mert ha nemcsak audio-CD lemezeket kívánunk hallgatni, hanem különböző internetről letöltött zenefájlokat is, akkor bizony nem árt felkészülnünk formátumismeretből. A legelterjedtebb formátumok az MP3, OGG, WMA, WAV, RM, amelyek között néhány ügyes kis programmal szabadon konvertálgathatunk, nemcsak magát a fájlformátumot, hanem akár a zene jellemzőit is módosítva.

### 13.3 Music Management

Az összegyűjtött zenei állományok közötti kiigazodásban, a gyors keresésben és adott esetben a lejátszásban is segítségünkre lehetnek a különböző médiamenedzser szoftverek. A *MAGIX Media Manager Silver* a MAGIX médiamenedzser szoftverének ingyenes változata, amely ugyan valmivel kevesebbet tud, mint a pénzért árult verzió, de az esetek többségében teljes mértékben lefedi az otthoni felhasználók igényeit.

### 13.4 Record & Mastering

Ha a zenehallgatás mellett felvételeket is szeretnénk készíteni, érdemes segítségül hívni egy olyan programot, amelyet kifejezetten e célra



fejlesztettek ki. A *Sound Recorder XP* például egy ilyen kis alkalmazás, amely egyben egyszerűbb utómunkát is lehetővé tesz az elkészült felvételekkel, ráadásul, helytakarékossági megfontolásokat figyelembe véve, képes közvetlenül MP3-formátumban rögzíteni a felvételeket. Ha saját audio-CD készítésén törjük a fejünket, a *CD Architect 5.0* lesz segítségünkre, amely egy abszolút professzionális mastering szoftver.

### 13.5 Editors

Elkészült felvételeink, vagy éppen letöltött, netán régi bakelitlemezekről „lementett” hanganyagaink gyakran szorulnak némi utómunkára. A különböző hangszerkesztő szoftverekkel persze Dunát lehet rekeszteni, mi most a legnépszerűbb és leghatékonyabbnak ítélt programokat válogattuk egy helyre.

### 13.6 Creators

Ha pedig már eleget szerkesztgettük mások dalait és szeretnénk utat engedni rejtett zeneszerzői képességeinknek, a *Creators* könyvtárban találunk néhány igazán hatékony zenekészítő alkalmazást. A legprofibb ezek közül az *FL Studio 4.5.2*, amelynek segítségével a „nulláról” komponálhatunk dalokat különböző virtuális hangszerek segítségével, akár anélkül, hogy bármilyen szintetizátorral vagy hangszerrel rendelkeznénk. A *HipHop eJay 5*-ben előre elkészített hangmintákkal operálhatunk, percek alatt elkészítve első saját szerzeményünket. Az *Acid Pro 4.0* szintén hangmintákkal használható, és akár DJ képességeinket is felszínre csalogathatjuk vele.

### 13.7 MIDI

A MIDI könyvtárban azok találhatnak hasznos programokat, akik a kottázás és persze a MIDI eszközök segítségével kívánnak dalokat komponálni. Számukra azért ajánlott egy MIDI billentyűzet beszerzése is, de akár „egyszerű” kottázással is remek eredményeket érhetnek el.

# Zene a PC-n

Hangkártyák elmélete • A játékok és a hangkártyák • Technológiai fejlődés • Hangkártyatesztek • Zenei fogalmak és formátumok • A 3D hangzás elmélete • Mi a 3D audió és mi nem az? • Kiterjesztett sztereó • A surround hangzás • A helyzeti 3D audió • Az akusztika alapjai • Az emberi hallás alapjai • A hang „rögös” útja • Hogyan hozható létre 3D hangzás mesterségesen? • Mi az a HRTF? • HRTF analízis • Zenehallgatás több csatornán • A DVD-Audio és a PC • Az MP3 és társai • Vájt füllűek kedvence: a SACD • Hangcsatlakozók és hangátviteli módok áttekintése • Az MP3 szoftverekről • All-in-one programok • CD-ripperek • Enkóderek • Lejátszók • Segédeszközök (Tools) • 8 MP3-as CD-k készítése • dBpowerAMP Music Converter (dMC) • ALC-Record • CD-ripelés Linux alatt • Zene DVD-n • Az MP3-DVD • Túl hosszú video-DVD-k audiotartalommal • Térhangzás PC-vel

Ára: 1490 Ft



## TARTALOM

### 1 Bevezetés

### 2 Hangkártyák

Felelevenítjük a hangkártyák történetét, és a jelenükről is ejtünk néhány szót.

### 3. Fogalmak és formátumok

A legfontosabb audioformátumok és a hozzájuk kapcsolódó fogalmak.

### 4 A 3D hangzás elmélete

A digitális audiojel-feldolgozásnak köszönhetően nemrégiben megszületett a térhangzás is.

### 5 Zenehallgatás több csatornán

A többcsatornás zenehallgatás mindinkább teret nyer manapság.

### 6 A hangcsatlakozókról és a hangátvitelről

### 7 Az MP3 szoftverekről

A PC-s zenével kapcsolatos programcsoportok.

### 8 MP3-as CD-k készítése

Audio CD-nk számaival keverjük az MP3-as formában tárolt zenei állományokat.

### 9 Egyéb hasznos szoftverek

### 10 CD-ripelés Linux alatt

A kifogástalan minőségű MP3-fájl előállítására egyre Linux alatt.

### 11 Zene DVD-n

Zenei DVD készítése

### 12 Térhangzás PC-vel

A PC-nél ugyanazok a játékszabályok érvényesek a térhangzás vonatkozásában, mint a szórakoztatóelektronikában.

### 13 Programok a CD-n