32 a 64-bitový zvuk

V čase najväčšieho rozmachu herných konzol piatej generácie sa diali veľké zmeny aj v osobných počítačoch. Spoločnosť Creative už mala za sebou výrobu tretej generácie zvukovej karty Sound Blaster. Sound Blaster 16 bol na trhu už v roku 1992, využíval wavetable syntézu a 16-bitové audio CD kvality. V roku 1994 predstavila štvrtú generáciu, ktorej dominovala karta Sound Blaster AWE32 a jej variácie. AWE32 bola spätne kompatibilná so svojimi predchodcami, mala 16-bitovú hĺbku a 44,1 kHz vzorkovaciu frekvenciu (teda CD kvalitu), v reálnom čase zvládala kompresiu aj dekompresiu zvuku a navyše využívala čip Yamaha OPL3 s FM syntézou. Bola kompatibilná s MIDI (mala preň vyhradenú vlastnú zvukovú sekciu so syntetizátorom E-mu), mala vlastnú pamäť RAM a ROM a využívala syntézu založenú na samplovaní. Jej výhoda spočívala najmä v tom, že realistické zvuky mohla produkovať bez pomoci špeciálnych oscilátorov alebo zvukových vĺn – využívala nahrávky reálnych inštrumentov (na reprodukciu takéhoto zvuku potrebovala oveľa menší výkon). Procesor na tejto karte zároveň dokázal produkovať v reálnom čase rôzne audio efekty.

Podstatným vývojovým prvkom vo svete PC bol hlavne príchod operačného systému **Windows 95** od spoločnosti Microsoft v roku 1995. Podobne ako väčšina herných konzol, aj tento systém mal vlastnú niekoľkosekundovú zvučku pri spustení (zložil ju v tejto knihe už spomínaný Brian Eno, ironicky však na počítači Macintosh). Najdôležitejší však bol príchod rozhrania DirectX, ktoré vzniklo práve vďaka Windows 95. V predchádzajúcom operačnom systéme MS-DOS vznikalo množstvo populárnych hier. Tvorba alebo portovanie hier priamo na Windows 95 však stagnovali. Windows vývojárom neposkytoval dostatočne vhodné prostriedky, na ktoré boli zvyknutí pod MS-DOS, a zároveň sa obávali problémov s kompatibilitou.

Vďaka tomu sa vytvoril tím ľudí, ktorí mali za úlohu tento problém odstrániť. V septembri 1995 bola implementovaná prvá verzia rozhrania DirectX, ktoré počnúc Windowsom 95 umožňovalo využívať a pracovať s multimédiami na vyššej úrovni a jednoduchším spôsobom. V zásade išlo o zvýšenie rýchlosti, ktorou navzájom komunikovali zvuk a grafika, ako aj o vytvorenie lepšieho naviazania hardvéru na softvér. Zmeny zasiahli aj MIDI – jedna zo súčastí DirectX bola aj **DirectMusic**. Tento prvok vylepšil pôvodné MIDI a poskytoval mu po novom možnosť využívať kvalitnú wavetable syntézu a nahrávky.

Na prilákanie väčšieho počtu vývojárov na tvorbu hier pod novým operačným systémom sa v Microsofte rozhodli osloviť nám už známeho Johna Carmacka z id Software. Ich akčné FPS *Doom* (1993) a *Doom 2* z roku 1994 boli hrateľné iba pod starším MS-DOS. Ponuka bola založená na vytvorení portu oboch hier do systému Windows 95 zadarmo a s tým, že iD Software si zachová všetky práva. Cormack súhlasil a v auguste 1996 bola vydaná prvá oficiálna hra bežiaca pod DirectX – *Doom 95*. Od pôvodnej verzie sa líšila napríklad tým, že neprehrávala originálne MIDI súbory, ale využívala formát MUS (upravený MIDI formát s trochu menšou veľkosťou súborov) a podporovala väčší počet zvukových kanálov.

S príchodom DirectX prišli aj novšie možnosti v reprodukcii zvuku. Prvá zvuková karta, ktorá umožňovala využitie surroundu (teda priestorového zvuku) na počítačoch, bola Diamond Monster Sound z roku 1997. Mala vlastný zabudovaný procesor, ktorý sa staral o všetky operácie spojené so zvukom. Zároveň podporovala ako prvá súčasti DirectX, založené na hardvérovej akcelerácii (DirectSound a DirectSound3D). Napriek množstvu pozitívnych vlastností mala aj zopár negatívnych – kompatibilita so starším operačným systémom MS-DOS bola na veľmi zlej úrovni a hry, ktoré sa primárne vyvíjali na tento systém, dokázali využívať vlastnosti Monster Soundu iba vo Windows 95 DOS boxe.

90. roky predstavovali veľký posun vo viacerých rovinách. S príchodom silnejších herných konzol a výkonnejších procesorov v počítačoch sa herní vývojári čoraz častejšie sústreďovali na čo najlepšiu vizuálnu prezentáciu hier. S tým súvisel aj príchod trojdimenzionálnej grafiky a diskusie o tom, koľko polygónov je dostatočne veľa, aby sa grafika hry dala považovať za dobrú. Futuristická pretekárska hra *Wipeout* (Psygnosis, 1995), ktorá vyšla pôvodne iba na PlayStation a MS-DOS, bola vysoko hodnotená za skvelú grafiku a výborný elektronický soundtrack. Jej obrazová frekvencia (framerate) sa však pohybovala v rozmedzí cca 30 snímok za sekundu (resp. iba 25 snímok za sekundu, ak išlo o európsku verziu PlayStation v režime PAL), čo by v dnešnej dobe mohlo byť považované za veľké negatívum. Na konzole Nintendo 64 vyšla podobná futuristická závodná hra v roku 1998. Išlo o *F-Zero X* (Nintendo EAD), teda pokračovanie predošlej hry *F-Zero* z roku 1990. Nintendo vytvorilo hru, ktorá mala až 60 snímok za sekundu, a to aj vtedy, keď proti hráčovi súťažilo ďalších 29 počítačom kontrolovaných pretekárov. Hoci z vizuálnej stránky hra nedosahovala také detaily ako predtým Wipeout, avšak práve vďaka menšiemu počtu vyobrazovaných polygónov dosiahla veľmi vysoké hodnotenia od kritikov, ako aj od hráčov. Na tomto príklade možno vidieť, že digitálne hry vkročili do novej éry – hoci konzoly a domáce počítače neboli ani zďaleka také výkonné, ako boli ich nástupcovia len o niekoľko rokov neskôr. Vývojári sa vďaka čoraz výkonnejším systémom dostali do fázy, v ktorej sa môžu ocitnúť aj tí dnešní. Technické limitácie hardvéru už neboli jedinou premennou ovplyvňujúcou hru, ale do procesu tvorby sa dostávali aj otázky hrateľnosti či imerzie.

S príchodom trojdimenzionálnej grafiky sa objavili nové výzvy aj pre zvukových dizajnérov. Keďže drvivá väčšina hier dovtedy existovala iba v 2D podobe, priestor ako taký nebol takmer vôbec témou. Počas 80. rokov síce niektoré hry trojdimenzionálny priestor chceli vykresliť, ale išlo iba o takzvané pseudo-3D hry (to sa týka napríklad aj prvých dielov série Wing Commander). Aj tie z dnešného pohľadu najprimitívnejšie 3D hry narazili na nové prekážky. Vo *Wolfenstein 3D* vidíme trojdimenzionálny priestor. Ako sa ale vyrovnať so zvukom nepriateľov? Bude hra reflektovať intenzitou zvuku ich vzdialenosť a pozíciu? Bude ich počuť aj za rohom?

Niektoré odpovede na podobné otázky poskytol až neskorší *Doom* – pri *Wolftenstein 3D* totiž technológia stále umožňovala prehrávať iba minimálny počet zvukov naraz (aj preto sa pri spomienke na túto hru vybavuje hlavne hudba a občasné „zaštekanie“ nepriateľov). V *Doom* už boli niektoré zvuky reálne priradené k postavám nepriateľov a hráč mohol pomocou zvuku odhadnúť ich typ, vzdialenosť či približné umiestnenie v priestore. Rovnako mali nepriatelia špecifický zvuk na útok, zranenie a smrť.

Nové výzvy prinášali aj 3D hry z pohľadu tretej osoby. Hráč mohol zrazu ovládať kameru, s čím prišlo množstvo dovtedy neexistujúcich postupov. Hlavná postava bola reálne ukotvená v priestore

a hráč zrazu nevnímal len jednoduchú líniu pred sebou, ale aj nad a pod sebou. Diegetický priestor v digitálnych hrách sa v tomto momente definitívne odlíšil od jeho náprotivku vo filme. Diegetický zvuk v kontexte filmu je totiž zvuk, ktorý vychádza z obrazu, resp. scény, ale v prípade digitálnych hier vychádza z úrovne, v ktorej sa hráč práve nachádza. Keď sa nachádzame v 3D hre v jednej miestnosti s nepriateľom a kameru od neho otočíme na opačnú stranu, je jeho zvuk ešte diegetický? Je diegetický zvuk vták v lese, ktorého nevidíme, pretože herný engine by musel príliš komplikovane renderovať každý objekt, na ktorý odkazuje zvuková atmosféra? Bude zvuk, ktorý je umiestnený na úrovni s hráčom, reagovať na rotáciu kamery, resp. bude umiestnený presne tam, kde by ho počul herný charakter? Keď si kladieme takéto otázky, je zrejmé, prečo sa výrobcovia snažili vyvinúť technológie schopné priniesť do herného sveta priestorový zvukový zážitok. Keď porovnáme grafiku *Doom 2* z roku 1994 s grafikami o pár rokov mladších 3D hier, akou je vyššie spomínaná hra *Quake* alebo *Turok: Dinosaur Hunter* (Iguana Entertainment, 1997), je zrejmé, že technologický posun si vyžadoval aj zvuk.

Ďalšou neľahkou úlohou, s ktorou sa zvukoví dizajnéri a skladatelia hernej hudby museli popasovať, bol presun väčšiny herného sveta na médiá CD-ROM. Ako sme už predtým načrtli, keďže väčšina hudby uloženej na CD-ROM-och bola vo formáte CD audio, hry už neumožňovali jednoduchú prácu s adaptívnym zvukom a plynulými prechodmi medzi rôznymi variáciami skladieb. Skladatelia museli „odhadovať“, koľko približne priemernému hráčovi bude trvať, kým prejde nejakú časť hry a na základe toho vytvoriť skladbu s určitou časovou dĺžkou. Rovnako museli premýšľať nad tým, či sa skladba skončí a začne od začiatku, či bude slučkovaná, či sa po nejakom počte prehraní vypne a podobne. To však viedlo aj k ďalším zmenám v hernom audiu. Oveľa významnejšie miesto začali mať **atmosféry**. V jednej z najpopulárnejších puzzle adventúr z 90. rokov *Myst* (Cyan, 1993) napríklad pôvodne nemala byť žiadna hudba. Na mnohých miestach v hre to aj počuť – hráča sprevádza iba minimalistický zvuk prostredia, v ktorom sa nachádza, vytvorený tak, aby zbytočne nerušil premýšľanie nad hádankami. Podobne je to aj v akčnej adventúre *Tomb Raider* (Core Design, 1996) – tá hudbu využíva iba na veľmi špecifických miestach, prípadne pri vyriešení nejakej hádanky. Väčšinu herného času počuť kontinuálne atmosférické zvuky pozadia, zvuky akcií a hlasové prejavy hlavnej hrdinky Lary. Takmer vo všetkých predchádzajúcich konzolách a počítačoch bola práve hudba v hrách nepretržitá a kontinuálna. Keď však hardvér začal umožňovať približovanie sa k reálnosti (a paradoxne, aj keď začal klásť nové limitácie), zrazu sa v hrách čoraz častejšie objavovali realistické atmosféry a s dokonalými zvukovými slučkami, často nahrádzajúcimi
soundtrack.



Obr. 25: Reproduktory sa postupne stali neoddeliteľnou súčasťou počítačových zostáv

Na základe týchto a iných podobných príkladov je zrejmé, že počas 90. rokov sa zvuk do digitálnych hier intenzívne vyvíjal, pričom k jeho funkcii, podielu v hrách a rôznym formám vznikalo mnoho rôznorodých prístupov. Aj vďaka technológii CD-ROM sa herný priemysel začal v istom ohľade približovať k filmovému. Zážitok pri hraní smeroval k čoraz väčšej imerzii a hudba, ktorú vytvorili v profesionálnych štúdiách a uložili vo vysokej kvalite, v mnohých prípadoch pripomínala kinematografické zážitky. Realita nebola vždy taká „ružová“ – kvalitný priestorový zvuk v zmysle korektne zapojených reproduktorov (minimálne štyroch) má málokto aj v súčasnosti a výkonné slúchadlá boli v tej ére ešte stále málo dostupné. Zároveň sa mnohé žánre ešte iba „hľadali“ a pod. –2D hry sa vyvinuli do vrcholnej podoby až počas štvrtej generácie konzol, tá piata ešte len smerovala k tomu, aby 3D priestor vykresľovala správne. Koncom 90. rokov už na dvere klopala šiesta generácia konzol a výkonnejšie počítače so zvukovými kartami a hlavne s novými spôsobmi, ako pracovať so zvukom.

Hoci sa za zlatú éru arkád považujú hlavne 70. a 80. roky, mnohí hráči považujú práve príchod šiestej generácie (resp. roky na prelome milénia) za najlepšiu éru hier. Argumentov by nebolo málo. Práve z tejto generácie pochádza doteraz najpredávanejšia konzola všetkých čias – PlayStation 2. Popularita tejto éry vyplýva aj z toho, že marketing už neoslovoval len hráčov. Hry sa dostávali do skutočného mainstreamu a mnohé z konzol (napríklad aj PS2) boli prezentované inak ako herné zariadenia. Významným posunom bol aj začiatok využívania DVD médií, na ktoré sa zmestilo niekoľkonásobne viac dát ako na klasický CD-ROM (približne 4,7 GB). Počas 90. rokov boli zároveň na vzostupe softvéry typu DAW (Digital Audio Workstation), ktoré neskôr kompletne

zmenili spôsoby vytvárania zvuku a hudby do digitálnych hier.

Za prvú konzolu 6. generácie možno považovať Sega Dreamcast. Na trh prišla v rokoch 1998 – 1999 a bola to v podstate jediná konzola z tejto éry, ktorej výkon bol ešte prezentovaný v bitoch. Ostatné konzoly pri uvedení stavili skôr na výkon procesorov, počet polygónov, ktoré mohli vykresliť v reálnom čase, či na ich maximálne rozlíšenie. Pre spoločnosť Sega išlo o poslednú hernú konzolu a na rozdiel od ostatných súdobých konzol sa jej výroba ukončila len tri roky nato. Hoci sa jej komerčný úspech nedá porovnať s vtedajšou konkurenciou, je to jediná konzola, na ktorú sa (neoficiálne) nové hry vyvíjajú až dodnes. Mnohí považujú Dreamcast za jedinú konzolu tejto generácie, ktorej cieľovou skupinou boli typickí hráči. V jej vnútri sa nachádzal zvukový procesor Yamaha AICA s 32-bitovým jadrom, schopným generovať 64-kanálový zvuk pomocou modulácie PCM alebo ADPCM. Na audio mala vyhradené 2 MB pamäte RAM, využívala systém DSP na produkovanie audio efektov v reálnom čase a podporovala surround a 3D zvuk na systémy domáceho kina. Ako jediná konzola tejto generácie nevyužívala médium DVD, ale svoj vlastný disk typu GD-ROM, ten mohol obsahovať iba okolo 1 GB dát. Keďže táto konzola bola prvá, ktorá umožnila plnohodnotné hranie online (a dokonca bola úplne prvá ponúkajúca DLC obsah), logicky prišla aj potreba komunikovať s ostatnými hráčmi. Sega sa s tým vyrovnala svojským spôsobom – ovládač na Dreamcast mal na sebe dva špeciálne sloty, do ktorých sa dali zasunúť rôzne prídavné komponenty. Najvyužívanejším bol takzvaný VMU (Visual Memory Unit) – ten slúžil ako pamäťová karta a zároveň ako miniatúrna hra sama osebe (mal niekoľko tlačidiel a malý displej, niektoré hry ho využívali aj na zobrazovanie života hráča v reálnom čase). Ďalším prídavným komponentom bol plnohodnotný **mikrofón**. Niekoľko online hier ho používalo na online voice-chat. S najväčšou pravdepodobnosťou ide o úplne prvú konzolu v histórii, ponúkajúcu takúto funkciu. Avšak možnosť komunikovať online ako prví dostali hráči vlastniaci domáci počítač so zvukovou kartou. V roku 1995 napríklad v akčnej hre *MechWarrior 2: 31st Century Combat* (Activision) mohli využiť takzvaný VoIP (Voice over Internet Protocol) systém.

Možnosť komunikovať pomocou hlasu online na Sega Dreamcast využívala napríklad akčná sci-fi hra *Alien Front Online* (Wow Entertainment, 2001) alebo raritný experiment *Planet Ring* (Sega, 2000), spoločenská hra skombinovaná so sociálnou sieťou (hráč si musel vytvoriť vlastný profil atď.). Pozoruhodným spôsobom využívala tento mikrofón aj hra *SeaMan* (Vivarium Jellyvision, 1999). Išlo o simulátor „domáceho miláčika“, o ktorého sa hráč stará od narodenia – pripomína rybu s ľudskou tvárou. Hráč môže s týmto tvorom komunikovať pomocou mikrofónu a ten mu ľudským hlasom odpovedá. Aby toho nebolo málo, v hre ako hlavný rozprávač účinkuje Leonard Nimoy, známy ako Spock zo sci-fi Star Trek, čo ešte viac poukazuje na fakt, že herný priemysel sa pomaly, ale isto dostával do centra popkultúry. Sega neskôr k svojej konzole vydala ešte ďalšie zariadenie (pripojiteľné do slotu na ovládači) s názvom Dreameye, jednoduchú kameru snímajúcu hráča. Spolu s ňou dodávala zároveň prvý herný headset (slúchadlá s mikrofónom). Na Dreamcast vyšlo aj niekoľko hier, ktoré by sa dali zaradiť do žánru hudobných alebo rytmických.



Obr. 26: Mikrofón pre Sega Dreamcast s hrou Seaman

Space Channel 5 (Sega AM9, 1999) bola hudobná tanečná hra využívajúca tanec ako „bojový prostriedok“. Úrovne pozostávali z tanečných súbojov – nepriatelia v podobe tancujúcich mimozemšťanov vyzývali hráča k tomu, aby po nich opakoval rytmické sekvencie pomocou ovládača (napríklad up-up-down-shoot atď.). Keď sa tieto sekvencie podarilo zadať v presnom rytme, hráčova postava nepriateľov unavila alebo rytmicky strieľala. Hudba reagovala na rytmus rovnako adaptívne a zaujímavé bolo, že táto hra využívala kombináciu hudby v CD kvalite s MIDI samplami. Cameo (t. j. výstup postavy, ktorú vo videohre reprezentuje celebrita) v Space Channel 5 mal aj spevák Michael Jackson ako jedna z tancujúcich NPC postáv. V roku 2001 vyšla hra *Rez* (United Game Artists) – išlo o akčné sci-fi, kde hráč lietal v abstraktnom 3D priestore a strieľal na rôzne lietajúce objekty okolo seba. Hudba bola plne adaptívna, tzn. prispôsobovala sa jednak rýchlosťou podľa toho, ako sa hráčovi darilo, a podľa úrovne, v ktorej sa práve nachádzal, a jednak rytmicky, t. j., že každý výstrel či zásah, či zničenie nepriateľa sa dokonale prispôsoboval rytmu.

Pri troche fantázie by sme v tejto hre mohli vidieť inšpiráciu na dnes populárnu rytmickú hru na platforme Oculus VR *Beat Saber* (Beat Games, 2019). Na hru *Rez* bol špeciálne vyvinutý veľmi špecifický ovládač, ktorý sa na trh dostal začiatkom roka 2002. Išlo o takzvaný Trance Vibrator, ktorý mal jedinú funkciu: vibrovať/pulzovať v rytme s hudbou. Mnohí hráči (hlavne hráčky) sa ani netajili tým, že tento objekt pri hraní umiestnili skôr pod seba ako do svojich rúk – vynaliezavosti sa medze nekládli. Za zmienku stojí aj akčná hra *Jet Set Radio* (Smilebit/BlitWorks, 2000). Hráč ovláda člena gangu na kolieskových korčuliach, sprejujúceho grafity po Tokiu. Inšpiráciu hra hľadala v tituloch ako *PaRappa the Rapper* a tematicky dokonca vo filme Fight Club (Klub bitkárov, réžia

David Fincher, 1999). Soundtrack Jet Set Radio je doteraz vysoko cenený, obsahuje prvky abstraktného hip-hopu, J-popu, acid jazzu a elektronickej hudby. V roku 2012 bol dokonca oficiálne vydaný na iTunes – v rovnakom roku vyšiel aj HD remaster hry na ďalších platformách.



Obr. 27: Ovládač Trance Vibrator pre hru Rez

Konzola Sony PlayStation 2 (PS2) bola na trh uvedená v roku 2000. Počas životnosti tejto konzoly vyšlo na nej vyše 4 000 hier a jej produkcia sa skončila až v roku 2013, teda ešte dlho potom, čo na trhu bojovali o priazeň hráčov konzoly siedmej generácie. Ako sme naznačili na začiatku kapitoly, PS2 bola spočiatku prezentovaná zároveň ako domáce multimediálne zariadenie. Jej najväčšou zbraňou bol zabudovaný prehrávač DVD, ktorý sa dal v kombinácii s televízorom plnohodnotne využiť ako prehrávač filmov. Jej počiatočná cena bola dokonca nižšia, akú mali niektoré samostatné DVD prehrávače. To znamenalo, že mnoho ľudí si ju kupovalo nielen ako herné zariadenie (nadväzujúc na úspech PS1 mnoho audiofilov, kupujúcich si konzolu ako CD prehrávač).

PS2 využívala **5.1 Dolby Surround** zvuk, zahŕňajúci Dolby Digital, DTS a Dolby Pro Logic II. DTS a Dolby Digital sa primárne využívali pri prehrávaní videa a animácií, nie počas hrania hry. Dolby

Pro Logic II sa už ale využíval počas hrania hry. Ide o stereo systém, v rámci ktorého je v jednotlivých kanáloch reprodukovaného zvuku (v ľavom a pravom) zakódovaný signál navyše. Teda obsahuje ďalšie zvukové kanály – zadný ľavý/pravý a stredný. Ak ale zvuk z konzoly nie je zapojený do špecifického AV prijímača ako Pro Logic (teda zariadenia, ktoré dokáže takýto zvuk rozoznávať), potom výsledný zvuk bude znieť ako bežné stereo. V PS2 bol (opäť) jej vlastný separátny zvukový procesor typu IPO (input/output procesor) obsahujúci čip SPU2, pozostávajúci z dvoch procesorov schopných produkovať 48 kanálov zvuku pri vzorkovacej frekvencii 48 kHz. PS2 mala vyhradené 2 MB pamäte RAM na zvuky, vďaka čomu mohla využívať dlhšie slučky, ale aj kontinuálnu hudbu zároveň s kontinuálnymi atmosférami vo formáte stereo alebo surround. Mohla pracovať s PCM, ale aj ADPCM formátom zvuku. V skutočnosti to z nej robilo konzolu, ktorá mohla zastúpiť domácu zábavu nielen hráčom. Podobne ako Dreamcast, tak aj PS2 prišla s riešením, ako hrať online. Rozšírenie Network Adapter sa dalo pripojiť do zadnej časti konzoly (podobne ako pevný disk). Keďže na zariadení boli aj USB porty, dal sa pripojiť headset s mikrofónom.

Na PS2 vyšlo množstvo titulov, ktoré posúvali limity herného zážitku, ale aj zvuku. Herný priemysel sa výrazne prepájal s hudobným. **Licencovaná hudba** sa stala prakticky štandardom a takmer výlučne sa využívala v populárnych hrách ako *Grand Theft Auto 3* (DMA Design/Rockstar, 2001), *Grand Turismo 3 a 4* (Polyphony Digital, 2001/2004), *Need For Speed: Underground* (EA Black Box, 2003) či *Burnout 3: Takedown* (Criterion Games, 2004). PS2 spopularizovala aj ďalšie, doteraz veľmi známe herné série, osobitne pracujúce so zvukom.

V roku 2005 vyšiel prvý diel série *Guitar Hero* (Harmonix). Išlo o hudobnú rytmickú hru so špeciálnym ovládačom v tvare malej gitary. Na ňom hráč simuluje pomocou tlačidiel hranie hudby (jednotlivé noty aj akordy a predĺžené tóny) podľa vizualizácie z obrazovky. Tóny presne reagujú na rytmus konkrétnej skladby. Soundtrack obsahoval skladby od známych rockových skupín vrátane Black Sabbath, Deep Purple, The Ramones a podobne. Hra vznikla podľa úspešnej arkádovej rytmickej série *Guitar Freaks* (Benami/Konami, 1999).

Podobne bola upravená na PlayStation 2 portovaná *DrumMania* (Bemani/Konami, 1999), ktorá simulovala hru na bicie cez kontrolér pripomínajúci elektronické bicie. Takýchto hier by sme našli oveľa viac, pretože boli extrémne populárne. V roku 2001, resp. 2003 Harmonix napríklad vydal akčnú rytmickú hru *Frequency* a neskôr pokračovanie *Amplitude*, kde hráč strieľal z vesmírnej lode na tvary prezentujúce noty, ale aj celé hudobné frázy/takty a týmto spôsobom postupne odomykal skladby. V jednom z ďalších režimov mohol ukladať noty na rôzne miesta, vytvárajúc tak unikátnu kompozíciu. Loď sa pohybovala po rôznych paralelných dráhach, ktoré prezentovali hudobné stopy (na jednej boli bicie, na druhej basa, na tretej syntetizátor atď.). Pôvodne bolo možné túto hru hrať aj proti živým hráčom pomocou online pripojenia. Jedným z najpopulárnejších hudobných titulov na PS2 bol *DDRMAX: Dance Dance Revolution* (KCET/Konami, 2002). Využíva opäť špeciálny ovládač v podobe tanečnej podložky „dance pad“, na ktorej hráč musí skákať na správne symboly presne podľa toho, čo vidí na obrazovke.

Samozrejme, PlayStation 2 nebola známa iba pre rytmické a hudobné hry. Objavilo sa na nej mnoho titulov, ktoré predstavovali úplne nové žánre, ale aj hry, ktoré existujúce žánre posúvali ďalej. Vyšlo aj množstvo hier, prostredníctvom ktorých ich tvorcovia predkladali argumenty do diskusie o tom, či hry možno považovať za umenie. Jedným z takých titulov bol napríklad *Shadow of the Colossus* (Japan Studio/Team Ico, 2005). Žánrovo sa väčšinou zaraďuje medzi akčné adventúry.

Už pri úvodných titulkoch je jasné, že hra sa snaží kinematografickým spôsobom vplývať na emócie recipienta – hlavne pomocou melancholickej, ťaživej hudby. Hráč sa pohybuje v rozľahlom otvorenom svete a hľadá gigantické stvorenia (titana, kolosa). Počas skúmania sveta hráč počuje iba dupot kopýt svojho koňa, pohyby svojej postavy a ambientné zvuky okolia (čo umocňuje pocit samoty). Hudba sa objavuje väčšinou až vtedy, keď sa hráč dostáva do oblasti, kde sa vyskytuje kolos. Spočiatku iba predznamenáva, čo hráča čaká, a vytvára napätie pred hlavným súbojom.

Hoci je hudba v dokonalej štúdiovej kvalite a pripomína symfonickú skladbu, dynamicky reaguje na akcie hráča – na kolosa (titana) sa väčšinou najskôr nejakým spôsobom treba dostať/vyšplhať a hudba sa z dramatickej mení na oslavnejšiu v momente, keď sa hráčovi darí vyšplhať k slabým miestam kolosa. O to paradoxnejšie je, keď pri porážke kolosa počuť hudbu smutnú, čo u hráča vzbudzuje pocit ľútosti alebo viny – jednou z tém, ktoré táto hra reflektuje, je smrť. Hudba sa tu vo veľkej miere už využíva ako plnohodnotný naratívny prostriedok. Za zmienku stojí aj zvukový dizajn tohto titulu. Entita menom Dormin je dabovaná až dvomi ľuďmi, mužom a ženou, preto jej hlas znie abstraktne a navyše rozpráva vymyslenou rečou. S týmto prvkom vývojársky tím pracoval do takých detailov, že si možno všimnúť, ako ženský element z hlasu Dormina ku koncu hry ustupuje (čo otvára veľký priestor na interpretáciu záveru).

V roku 2001v Japonsku a o rok neskôr vo zvyšku sveta prišla na trh herná konzola Nintendo GameCube. Oproti PS2 využívala médiá s názvom Game Disc, ktoré svojou veľkosťou (máme na mysli aj fyzickú, aj veľkosť dát) zodpovedali takzvaným mini DVD. To znamená, že sa na jeden disk zmestilo 1,4 GB dát, čo je približne trikrát menej ako na štandardné DVD. V histórii Nintenda to však bola prvá konzola, ktorá nevyužívala kartridž. Okrem silného hlavného procesora vyrobeného spoločnosťou IBM využívala 24 MB pamäte RAM na hlavné úkony a ďalších 16 MB pamäte A-RAM na ostatné elementy zahŕňajúce aj zvukové operácie. Ako pri PS2, tak aj na tejto konzole sa zvuk pri kvalite 48 kHz/16-bit (a vo formáte PCM alebo ADPCM) vyrábal separátne pomocou DSP procesora. Ten mohol pri spracovaní až 64-kanálového zvuku pridávať dodatočné efekty (chorus, ozvenu, dozvuk atď.). Konzola bola zároveň schopná vytvárať priestorový zvuk.

Obrovský rozdiel medzi tým, ako sa dala vytvárať hudba alebo zvukové efekty na GameCube a na ostatných konzolách, spočíval v tom, že Nintendo vytvorilo svoj vlastný implementačný nástroj s názvom **MusyX**. Znamenalo to, že vytvorené zvuky sa jednoducho odovzdali vývojárovi, resp. programátorovi a ten zabezpečil ich implementovanie. Tento softvér bol predzvesťou práce s takzvaným middleware (o tom ešte bude reč). MusyX poskytoval možnosť upraviť panoramatické umiestnenie zvukov v priestore, sekvencie interaktívnej hudby, úpravu efektov, náhodný výber zvukov, jednoduché slučkovanie a podobne. Zvukový dizajnér alebo skladateľ bol plne zodpovedný za to, ako a kedy hrali zvuky. Predtým (a vlastne aj potom) zvukoví dizajnéri či skladatelia museli väčšinou pracovať so súborom vývojárskych nástrojov s tzv. **software development kit**, resp. dev-kit, SDK. Ide o modifikované verzie konzol či hardvéru, ktoré sú upravené zvlášť na to, aby sa mohli ďalej vyvíjať, ale ich vlastnosti nie sú dostupné verejnosti. Dev-kit je väčšinou veľmi nákladný a často jeho cena predstavuje viac ako desaťnásobok ceny bežnej konzoly.

GameCube mala – podobne ako ostatné konzoly – rôzne prídavné zariadenia či ovládače a zopár z nich súviselo aj so zvukom. Pravdepodobne najznámejšie boli DK Bongos (DK je skratka pre Donkey Konga), teda doslovne bongá, na ktoré sa dalo bubnovať rukami. Tento ovládač snímal zvuk zvlášť na ľavom a zvlášť na pravom bongu (plus úder na obe naraz) a snímal zároveň

tlesknutie rukami tesne nad nimi pomocou zabudovaného mikrofónu. Bongá boli špeciálne vyvinuté na hry *Donkey Konga 1, 2 a 3* (Namco, 2003 – 2005) a zároveň na plošinovku (platformer) *Donkey Kong Jungle Beat* (Nintendo EAD Tokyo, 2004). Séria Donkey Konga svojím konceptom výrazne pripomínala iné hudobné/rytmické hry, ako Guitar Hero a podobne.



Obr. 28: Ovládač DK Bongos pre hru Donkey Konga

Ďalším zaujímavým zariadením bol **mikrofón** pre GameCube. Zapájal sa do jedného zo slotov pamäťovej karty a používal sa namiesto ovládača. Na snímanie hlasu využíval softvér s názvom ScanSoft, ktorý bol integrovaný priamo do konkrétnych hier. Mikrofón napokon využívalo iba zopár hier – *Mario Party 6 a 7* (Hudson Soft, 2004 – 2005), *Karaoke Revolution Party* (Harmonix/Blitz Games, 2005), *Chibi-Robo!* (Skip Ltd./Bandai, 2005), *Odama* (Vivarium, 2006) a *Densetsu no Quiz Ou Ketteisen* (Hudson Soft, 2005). Do mikrofónu hráči diktovali povely a hra na základe nich (väčšinou) reagovala. *Odama* predstavovala mix medzi taktickou stratégiou a pinballom, v ktorom hráč nielenže odrážal loptičku a likvidoval nepriateľské budovy, ale pomocou mikrofónu zadával príkazy svojej mini armáde. Mario Party zase obsahovala množstvo rôznych minihier – hráč zadával jednoduché slovné príkazy podľa toho, ktorú z nich hral („laser, bombs, fire“, rôzne čísla a podobne). Jedna z hier na GameCube bola neskôr vydaná ako audio CD, resp. ako prerozprávaný príbeh odohrávajúci sa pred udalosťami v hre. Išlo o akčnú RPG hru *Tales of Symphonia* (Namco Tales Studio, 2003), ktorá v roku 2007 vyšla ako *Drama CD: Tales of Symphonia (A Long Time Ago)* .

Xbox (posledná zo šiestej generácie konzol) predstavoval zároveň prvý krok spoločnosti Microsoft vo svete herných konzol. Na trh prišiel koncom roka 2001. Hoci nebolo pravdepodobné, že ohrozí dominanciu PlayStation 2, vytvoril si odvtedy masovú fanúšikovskú základňu a v súčasnosti je jedným z dominantných hráčov na trhu. Prvý Xbox mal najsilnejší hardvér zo všetkých konzol tejto éry. V jeho vnútri boli primárne počítačové komponenty – procesor Pentium III, grafika vyvíjaná spoločnosťou Nvidia, pamäť, akú by sme našli v PC atď. Využíval 64 MB pamäte DDR SDRAM, mechaniku DVD a ako prvá konzola v histórii mal od začiatku zabudovaný pevný disk s veľkosťou 8 GB. Zvukové operácie mal na starosti unikátny procesor MCP (Media Communications Processor) so štyrmi nezávislými pod-procesormi. Tie riadili zvlášť audio kanály (voice processor), kódovanie zvuku (encode processor), globálne operácie (global processor) a prvotný transfer zvukových dát (setup engine). Kanálový a globálny procesor majú funkciu DSP. Prvý spomínaný dokázal spracovávať 256-kanálový zvuk pri vzorkovacej frekvencii 48 kHz, z týchto kanálov mohlo byť 64 využitých pri vytváraní 3D efektov a priestorového zvuku. Procesor mal navyše jednopásmový ekvalizér, ktorý dokázal v reálnom čase ovplyvňovať filtrovanie zvukov – napríklad pri vytváraní efektu oklúzie (hlas spoza steny). Druhý spomínaný procesor (globálny) bol primárne určený na spracovávanie audio efektov v reálnom čase (ozvena, skreslenie, flanger, kompresor atď.). Finálny zvuk spracovával a mixoval kódovací procesor, ten zvuk z konzoly posielal von v podobe sterea alebo multikanálového priestorového zvuku.

Keďže Xbox vyvinul Microsoft, dokázal naplno využívať všetky schopnosti DirectX (v tom čase už verziu 8), a teda aj DirectSound 3D. V reálnom čase dekódoval priestorový zvuk (pri 5.1 rozmiestnení reproduktorov – teda ľavý, pravý a stredný kanál, zadný ľavý a pravý; tiež basový reproduktor tzv. subwoofer) a implementáciu zvukov a hudby zvládal na vyššej úrovni. Pomocou nástroja DirectMusic API a jeho skriptov mohla komunikácia medzi programátormi hier a zvukovými dizajnérmi a hudobnými skladateľmi prebiehať plynulejšie – v skripte skladateľ napríklad videl informácie o tom, koľko nepriateľov čaká na hráča v ďalšej miestnosti a podľa toho mohol prispôsobiť intenzitu a dramatickosť hudby v tejto hernej lokácii. Aj vďaka takýmto technológiám bol Xbox prvou konzolou, ktorá v hrách plnohodnotne využívala možnosti umiestňovania zvuku v priestore aj v reálnom čase, teda nielen v animáciách a filmoch ako predtým PlayStation 2. Vzhľadom na doterajší text to môže znieť ako štandardná technologická informácia, ale implementácia priestorového zvuku v reálnom čase bola pre mnohých zvukových dizajnérov a skladateľov akýmsi „svätým grálom“.

Aj Xbox priniesol svoj vlastný online systém (Xbox Live), ktorý fungoval do roku 2010. V rámci modelu takzvaného „Live Starter Kit” bol spolu s konzolou dodávaný aj **Xbox Communicator**, čiže slúchadlá s mikrofónom na zabezpečenie hlasového chatu počas online hrania. Jedna z najúspešnejších hier, ktorá pôvodne vyšla exkluzívne na systém Xbox, bola akčná sci-fi FPS *Halo: Combat Evolved* (Bungie, 2001). Nielenže naplno využila hardvérové možností konzoly (rozvinutá grafika, dokonca možnosť rozdeliť obrazovku na 4 časti a hrať proti sebe vo štvorici, možnosť jazdiť v hre na bojových vozidlách atď.), ale aj po zvukovej stránke sa správala moderne. Audio tím sa napríklad rozhodol, že hudba nebude hrať stále.



Obr. 29: XBox Communicator

Vyniknúť dostali zvuky pozadia a interaktívne zvuky (zbrane, explózie a podobne), čo vytvorilo z tejto hry oveľa atmosférickejšiu záležitosť. Napriek tomu, že systém Halo nepracoval s MIDI, zvukové elementy boli od začiatku tvorené ako dynamické. Základnou jednotkou bol stále surový zvuk – engine hry však reagoval na tzv. „soundtags“ (zvukové tagy), teda niečo ako zvukové markery obsahujúce odkazy na viacero zvukových súborov a inštrukcií. V rámci týchto tagov (označených prvkov) boli zároveň obsiahnuté permutácie, teda rôzne variácie možností skladania daných zvukov dokopy alebo za sebou a tiež v rámci ich náhodného výberu. Existovalo napríklad 20 variácií krokov na tráve a iných povrchoch, rovnako variácie nečakaných výbuchov a podobne. Ten istý princíp sa uplatnil aj pri prehrávaní hudby. Soundtag obsahoval viacero hudobných slučiek spolu s informáciami o tom, ako často, resp., s akou pravdepodobnosťou majú jednotlivé časti hrať. Skladateľ zároveň úzko spolupracoval s level dizajnérmi a vedel vopred o dôležitých udalostiach, čakajúcich na hráča. Hudba v takom prípade reagovala dynamicky: engine umožňoval striedať slučky, postupné stišovanie hudby do úplného útlmu (fade-out) v situácii, keď hráč príliš dlho trávil čas na jednom mieste a nepostupoval ďalej, prehrávať alternatívne verzie rôznych častí hudby pri rôznych situáciách, využívať krátke hudobné útvary (stingers) v momentoch, keď hráča chceli tvorcovia vystrašiť atď. Hra tiež rátala s tým, že každý hráč sa do rôznych dôležitých situácií môže dostať v rozdielnom čase. To znamená, že pre pomalšieho hráča bude hudba budujúca napätie hrať dlhšie, naopak, rýchly a skúsený hráč bude počuť takzvaný „build-up“ iba pár sekúnd a hra hneď prepne na hlavný motív. V hernom priestore boli rozmiestňované aj rôzne náhodné zvuky okolia (nezneli zakaždým a intenzita alebo výška zvuku nebola nikdy rovnaká). Zvukový dizajn v tejto hre

vytváral aj niekoľko úrovní deštrukcie – keď hráč rozstrieľal alebo zničil nejaký materiál (napríklad sklo), engine sa snažil sumarizovať množstvo deštrukcie a podľa toho priraďoval kódovaný zvukový súbor (soundtags). Ak bolo zničené niečo malé, engine prehral soundtags 1, keď však hráč spôsobil obrovskú explóziu a deštrukciu, spustil sa soundtags 3, kde už zvuk obklopil hráča zo všetkých strán a intenzitou bol niekoľkonásobne silnejší ako predchádzajúce úrovne. Takýto spôsob práce so zvukom v podstate predznamenáva to, ako sa s dynamickým zvukovým dizajnom pracuje v súčasnosti, hoci hovoríme o hre z roku 2001.

Na konzole Xbox bolo možné „ripovať“ (teda konvertovať) klasické audio CD do digitálnej podoby (podporovaný bol aj formát mp3). Súbory sa uložili na špeciálne miesto na disku, z ktorého dokázali niektoré hry následne tieto skladby čítať. Napríklad v *Grand Theft Auto 3* sa takto dal naladiť špeciálny rádiový kanál v autách, ktorý hráčovi umožnil počúvať vlastnú hudbu. To, akým spôsobom fungovalo audio na konzole Xbox, mierne odrážalo technologický pokrok na počítačoch. Na prelome milénia spoločnosť Creative ponúkala zvukové karty SoundBlaster Live! (od roku 1998) a jej konkurent Diamond Multimedia ponúkal kartu Diamond Monster Sound MX300. V tomto čase ešte na domácich počítačoch neexistovali hry, ktoré by podporovali skutočný 5.1 Dolby Digital zvuk – podobne ako na konzolách množstvo hier využívalo surround sound. Jednou z prvých PC hier podporujúcich priestorový zvuk, bola *Actua Golf 2* (Gremlin Interactive, 1997).

Priestorový zvuk reprodukoval najmä zvuky prírodných elementov (rieka, jazero, občasné zvuky vtákov a podobne). Ďalšie hry už boli skôr akčné, ako napríklad FPS *Aliens Versus Predator* (Rebellion Developments, 1999), rok nato akčná adventúra *American McGee´s Alice* (Rogue Entertainment, 2000) a množstvo iných. Spoločnosť Creative bola známa hlavne tým, že počnúc kartou SoundBlaster Live začala využívať technológiu **EAX** (Enviromental Audio Extensions). Išlo o knižnicu rozšírení rozhrania DirectSound 3D, ktorej účelom bolo štandardizovať priestorový zvuk v operačnom systéme Windows.

Nešlo však o vnímanie priestorového zvuku v pravom zmysle slova, EAX dokázala hlavne v reálnom čase produkovať pomocou DSP rôzne audio efekty namiesto hlavného procesoru počítača (aj preto sa o tejto funkcii niekedy hovorilo ako o „hardvérovej akcelerácii“). Tieto efekty mali prirodzenejšie simulovať priestor v hrách – ozveny, dozvuky, rôzne filtrovanie zvuku a podobne. Technológiu EAX využilo množstvo hier – medzi najznámejšie patria FPS *Half-Life* (Valve, 1998) alebo hra *Splinter Cell* (Ubi Soft Montreal, 2002). Pri hraní týchto titulov môže hráč naozaj intenzívne vnímať atmosférické stvárnenie niektorých úrovní, rôzne zvukové elementy (explózie, streľba) majú výrazný dozvuk (reverb) medzi skalnatými stenami či v miestnostiach s holými stenami a podobne. V hre *Splinter Cell* vyniká ticho, precízne spracovanie atmosfér a možnosť lokalizovať nepriateľov pomocou zvuku. S ďalšími verziami technológie EAX prichádzali aj ďalšie vylepšenia – väčší počet kanálov, ktoré dokázala zvuková karta spracovať naraz, komplexnejšie efekty oklúzie, ale aj špecifickejšie prvky, ako dozvuk (reverb) berúci do úvahy typ materiálu či dokonca efekty EAX používané v reálnom čase na mikrofónový vstup počítača.

Nie vždy však využitie tejto technológie bolo vnímané pozitívne. V hrách typu *Call of Duty 2* (Infinity Ward, 2005) či *Quake 4* (Raven Software, 2005) síce mnohým hráčom vyhovovalo pri využití slúchadiel množstvo efektov a snaha hry realistickejšie umiestňovať zvuky v priestore, ale iní mali pocit, že audio efekty sú prehnané a oklúzia či filtrovanie zvukov ich vytŕhali z imerzie. Práve v *Call of Duty 2* už bola možnosť zapnúť aj 5.1 priestorový zvuk, keďže s príchodom ďalších

generácií zvukových kariet sa už stal štandardom. Pár rokov po SB Live! sa objavili na trhu karty ako Sound Blaster Audigy alebo X-Fi, ktoré už ponúkali dokonca 7.1 Dolby Digital priestorový zvuk a veľké možnosti na tvorbu hudby na PC doma.

EAX nebola jediná technológia na počítačoch, ktorá sa snažila simulovať environmentálne a priestorové efekty v hrách. Koncom 90. rokov pracovala na nových technológiách aj spoločnosť Aureal Semiconductor, úspešne konkurujúca spoločnosti Creative. Dôležité boli hlavne **A3D** (Aureal 3-Dimensional) a **Vortex**. Vortex predstavoval čipset zabudovaný do zvukových kariet. Jeho úlohou bola akcelerácia technológie A3D – tá pracovala s 3D audiom v slúchadlách, ale aj v stereo reproduktoroch či systémoch so štyrmi reproduktormi. Využívala funkciu **HRTF** (head-related transfer functions), teda funkciu simulujúcu a prerátavajúcu odrazy zvuku v priestore tak, ako ich počuje človek vďaka tomu, že do každého ucha prichádza zvuk z iného uhla a s miernym oneskorením. Technológia A3D bola pôvodne vyvinutá pre jeden z projektov NASA (Virtual Environment Workstation Project). Jedna z najpopulárnejších zvukových kariet, ktorá túto technológiu využívala, bola práve vyššie spomínaná Diamond Monster Sound MX300. Využívala čip Aureal Vortex 2 so vzorkovacou frekvenciou 48 kHz (hoci pri trojdimenzionálnom audiu využívala 44 kHz) a možnosťou mixovať až 320 nôt MIDI naraz. Naplno využívala technológiu DirectSound 3D a A3D. Podstatný rozdiel medzi touto kartou a konkurenčnými kartami od Creative s využitím EAX spočíval v tom, že A3D prepočítavala efekty environmentu v reálnom čase.

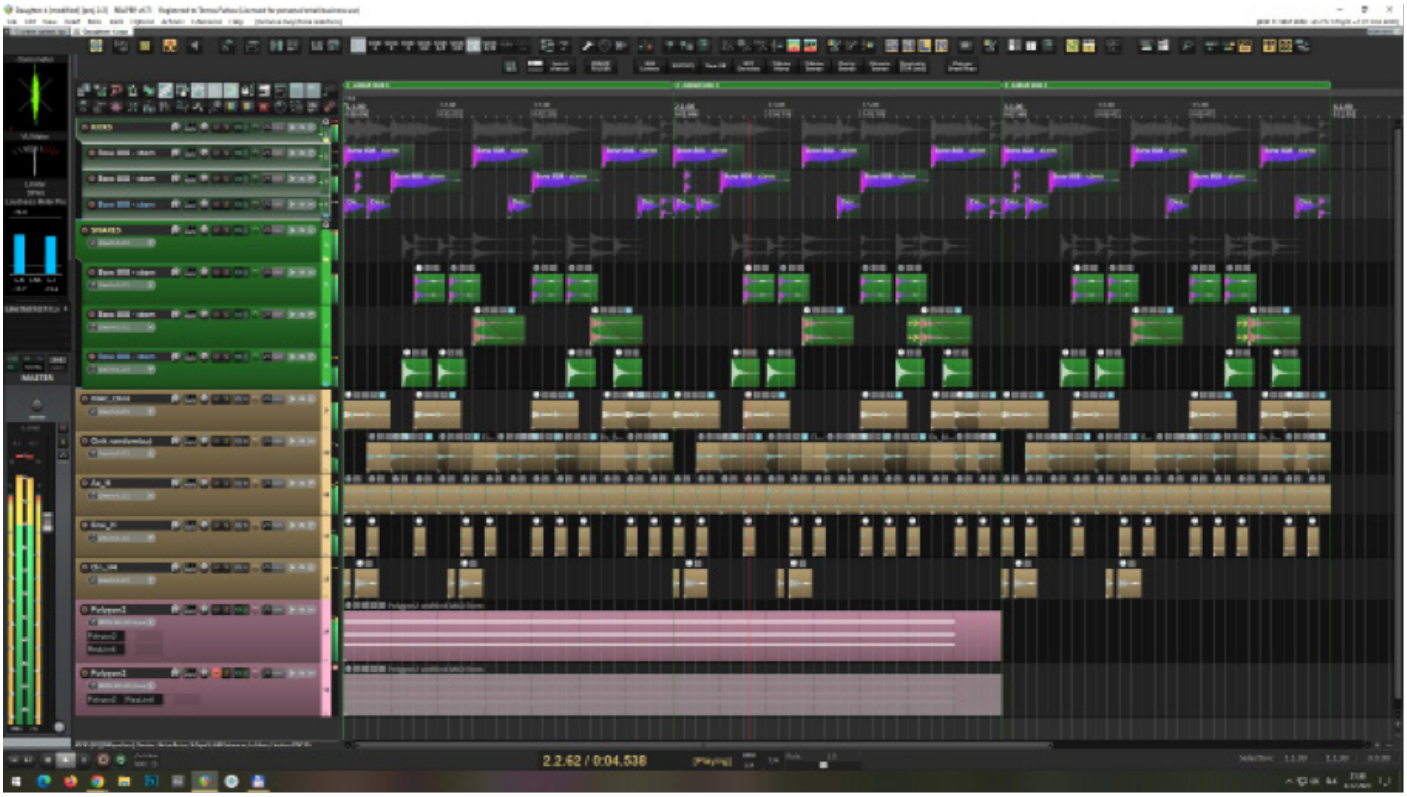
Zvuk ovplyvňovali také činitele, ako napríklad veľkosť miestnosti, materiál stien, množstvo kobercov či nábytku, ale aj také detaily ako to, či sa zdroj zvuku nachádzal pod hladinou vody. Pomocou funkcie HRTF mal teda hráč veľmi realistický zážitok – hlavne pri využití slúchadiel alebo štyroch reproduktorov, keď nepriateľov či iné zvuky naozaj mohol počuť zreteľne za sebou. Táto technológia dokázala dokonca simulovať Dopplerov jav (teda zvukový efekt, ktorý vydáva objekt, ktorý prejde okolo nás – najjednoduchší príklad je auto na ceste – keď prejde okolo nás, zvuk sa mení a okrem intenzity zvuku klesá aj jeho výška). A3D bolo využívané v množstve hier (ako v spomínanom Half-Life, tak aj v FPS *Unreal* od Epic MegaGames z roku 1998 alebo v hre *Thief: Dark Project* od Looking Glass Studios z rovnakého roku), čiže sa dalo jednoducho porovnávať s EAX.

Technológia Vortex 2 vyhrala svojho času viacero ocenení a konkrétne karta MX300 mala vďaka svojej kvalite mimoriadny úspech u hráčov aj u audiofilov. Hoci sa o technológii A3D doteraz hovorí ako o jednej z najlepších na trojdimenzionálny zvuk, na začiatku nového milénia sa vytratila. Spoločnosť Creative totiž zažalovala Aureal Semiconductor, a hoci spor vyhrala práve druhá strana, náklady na súdne spory spôsobili jej bankrot. Z hľadiska zvukového pokroku ide o negatívnu okolnosť, pretože ukážky spracovania priestorového zvuku technológiou A3D (či už v slúchadlách, alebo v reproduktoroch) aj po vyše 20 rokoch znejú fascinujúco. V nasledujúcich rokoch sa audio posúvalo ďalej rôznymi smermi. S príchodom operačného systému **Windows Vista** v roku 2007 napríklad prestali byť podporované funkcie DirectSound 3D.

Výkonné interné zvukové karty v počítačoch v nasledujúcej dekáde postupne začali striedať externé zariadenia a to, na čo bol niekedy potrebný ďalší kúsok hardvéru, sa postupne začalo objavovať integrované do základných dosiek. Externé zvukové zariadenia, ako napríklad tie, ktoré vyrábala spoločnosť M-Audio už okolo roku 2005 (napríklad Fast Track Pro), mali viacero vstupov na mikrofóny či nástroje, množstvo výstupov (analógové aj digitálne) a do počítača sa pripájali

jednoducho pomocou USB rozhrania. Takéto karty pomocou novších typov ovládačov (ako napríklad ASIO) vykonávali v PC všetky úkony spojené so zvukom.

Pozoruhodný rozmach zaznamenali **DAW** (Digital Audio Workstation), teda softvéry umožňujúce jednoducho vytvárať na počítačoch hudbu a zvukový dizajn. Medzi najpopulárnejšie patria doteraz Cubase, Ableton Live, Reaper či ProTools (hoci ten sa spája hlavne s filmovým priemyslom). Firma Steinberg, zodpovedná za vývoj softvéru Cubase, vytvorila už v roku 1996 technológiu **VST** (Virtual Studio Technology), ktorú o niekoľko rokov zadarmo poskytla aj ostatným spoločnostiam, čím vytvorila novodobý štandard v používaní digitálnych nástrojov. Takzvané VST pluginy existovali v podobe audio efektov, ale aj zvukových inštrumentov schopných dokonale imitovať v podstate akýkoľvek nástroj (od digitálnych syntetizátorov cez klavír, gitaru až po rôzne raritné nástroje).



Obr. 30: Projekt v programe Reaper

Komponovanie hudby na vysokej úrovni a vytváranie zvukových efektov tak začalo byť dostupné v podstate pre každého, kto vlastnil počítač (samozrejme, aj spoločnosť Apple mala vlastný DAW v podobe Logic Pro). Keďže jednou z hlavných vlastností DAW je jednoduchá a rýchla práca s MIDI, netrvalo dlho a adaptívna hudba a dynamický zvuk sa začali posúvať rýchlo vpred. Novodobé digitálne inštrumenty a knižnice mohli bez problémov zastúpiť celý orchester. Aby toho nebolo málo, do povedomia sa začali dostávať ďalšie softvéry – napr. zvukový midlvér.

Revision #5
Created 11 April 2023 07:57:13 by Admin
Updated 11 April 2023 10:04:55 by Admin