**О важности звука или магическая способность саундтрека из сериала «Губка Боб»**

Человек воспринимает до 90% информации глазами. Именно благодаря этому серьёзные дяди в дорогих костюмах с огромной жаждой к деньгам развивают в индустрии медиаконтента именно визуальную составляющую. Будь то фильмы или игры, картинка становится в них всё реалистичней и красочнее

Однако сегодня мы поговорим об остальных 10% воспринимаемой информации – звуке. Именно звук подкрепляет и очень часто усиливает эффекты визуальной части, и может даже «переписать» тон и настроение основной визуальной части. Сравните сцену погони с разной музыкой

Предлагаю разобраться в истории компьютерного звука: как он зарождался и чем является сегодня.

**Эра FM-синтеза**

**Первые звуковые карты**

Самой первая звуковая карта имела чисто техническое назначение. Самые первые компьютеры IBM PC, выпускаемые в 80-х, имели примитивный спикер PC Speaker. Он умел воспроизводить за раз не более одного тона и имел проблемы с настройкой громкости. Динамик использовался для воспроизведения диагностических сигналов во время работы с ПК. Однако даже с таким ограниченным набором возможностей создатели игр нашли применение динамику. Так звучал первый саундтрек к играм

PC Speaker получил своё развитие в компьютере IBM PCjr, который вышел в 1984 году. В этом компьютере динамик являлся модернизированным трёхголосым синтезатором.

В 1986 компания Covox выпустила звуковую плату Covox Speech Thing. Это был простой 8-битный цифро-аналоговый преобразователь (DAC). Её особенность заключалась в том, что плата подключалась к принтеру для воспроизведения звука

**MIDI, Tracker и звуковые карты использующие их**

Однако звук представленных звуковых плат был достаточно некачественным, исправить ситуацию попытались Adlib и Roland. Вместе с выпуском Roland MT-32 и Adlib Music Synthesizer в 1987 звук на компьютере стал полифоническим, то есть многоканальным.

Метод Adlib заключался в генерации нескольких накладывающихся волн, в теории Adlib должна была выдавать отменный звук, однако на практике он оказался слишком искусственным. Adlib стала недорогой альтернативой PC Speaker.

Roland использовали более сложный подход для генерации звука - wavetable synthesis. Сэмпл инструмента записывался в саму память устройства и затем при воспроизведении изменялся тон и громкость сэмпла. Вместе с появлением Roland появился новый формат музыки MIDI. Стоил однако Roland в разы больше Adlib ($530 против $220), из-за чего был менее распространённым.

Commodore видя не самый удачный подход для генерации звука у Adlib и высокие цены у Roland разрабатывает собственный стандарт в 1987 для воспроизведения музыки Tracker. Новый стандарт был очень схож с wavetable synthesis, звуки также записывались в память звуковой карты. Название Tracker происходит от Track – дорожка, компьютеры Amiga поддерживали 4 таких дорожки.

В этом же году компания Creative выпускает свою первую карту Creative Music System. Она была основана на двух чипах Philips, которые вместе обеспечивали воспроизведение до 12 странных звуков в режиме стерео. Что интересно, в первые карты Creative ставила чипы снятые с производства другими компаниями, стирая с чипов названия производителей и ставя своё название карты. Избежать судебных разборок компании удалось чудом. В 1988 CMS переименовали в GameBlaster, однако делу это не помогло – карта всё равно проигрывала Adlib.

В 1989 Creative выпустила следующую карту SoundBlaster. Карта использовала тот же чип что и Adlib, а поэтому получила совместимость со всеми играми, выпущенными на Adlib. Что хоть чем-то выделяться SoundBlaster получила Digital Signal Processor, им стал чип Intel MCS-51, способный воспроизводить звуки с частотой до 23 кГц (качество радиоэфира) и записывать их с частотой до 12 кГц (качество чуть выше телефонной связи). DSP оставался невостребованным, потому что не имел фильтров и производила «грязный» металлический звук.

Однако стоимость SoundBlaster была не сильно выше Adlib, поэтому люди вскоре начали покупать карту Creative.

Формат Tracker приобрёл большую популярность, музыка в этом формате использовалась во многих играх: Deus Ex, Unreal, Shadow of the Beast. Появились даже первые группы писавшие чисто электронную музыку, для примера Altern-8, Kraftwerk.

В 1992 была выпущена легендарная звуковая карта Gravis Ultrasound (GUS), которая использовала метод wavetable synthesis. GUS, или в простонародье Гусь, мог проигрывать до 32 каналов MIDI одновременно, с качеством воспроизводимого ей звука не могла сравниться ни одна карта тех времён.

**Смерть FM-синтеза**

Время шло. Людей перестали устраивать звуки FM-синтеза во многом благодаря появлению CD-приводов и CD-Audio. CD-Audio имела 16-битный звук и частоту дискретизации 44,1 кГц. Производителям аудиокарт пришлось адаптироваться.

В 1992 году Creative выпускает Sound Blaster 16, который поддерживал 16-битные сэмплы (которые на самом деле были 12-битными). Звуковая карта поддерживала старый FM-синтезатор и имела слот для подключения дочерней звуковой карты Wave Blaster для поддержки wavetable-синтеза. Wave Blaster стала разочарованием – она не могла сравниться со старым Roland MT-32, однако пользователям понравилась совместимость со всеми старыми играми, поэтому Sound Blaster 16 была успешной звуковой картой.

Особенность FM-синтеза заключалась в том, что она практически не нагружала процессор и полностью обрабатывалась на звуковых картах. Звук проигрываемый с CD-ROM мог полностью парализовать работу компьютера. Но даже с таким недостатком сгенерированный компьютером звук спасти не удалось. Последняя игра с FM-синтезированным звуком была Doom, вышедшем в 1993 году.

Sound Blaster AWE32, вышедшая в 1994, положила конец FM-модуляции. Она уже не имела модулей для генерации компьютерного звука, однако имела встроенный wavetable-синтезатор, процессор EMU8011 умеющий накладывать эффекты на воспроизводимый звук, расширяемую до 28 Мбайт память, SoundFonts позволявшая пользователям добавлять свои звуки в таблицу MIDI и крайне внушительные размеры (36 сантиметров в длину)

присутствовавшие в AWE32 шумы Creative исправила в своей следующей звуковой карте AWE64.

**Back To the Future: Tracker в сегодняшние дни**

Любители FM-синтеза и Tracker до сих пор создают треки в старом формате Tracker. Благодаря практически неограниченным ресурсам современных компьютеров по сравнению с компьютерами Amiga получается создать настоящие шедевры. Однако самые большие мастера трековой музыки пишут на 4 каналах – как на первом пк Commodore Amiga с Tracker.

**Современные звуковые карты**

С 1998 звуковые карты отказались от устаревшего интерфейса ISA и перешли на новый формат PCI, что позволило существенно ускорить процесс обработки звука. Звуковые карты выкупленной Creative в 1993 Ensoniq кампания выпустила под названиями Sound Blaster PCI 64 и Sound Blaster PCI 128, 64 и 128 соответственно голосов полифонии. Особенности таких карт заключались в отсутствии блоков обработки MIDI. Примерно в то же время кампания Aureal начинает разработку своего программного обеспечения для поддержки объёмного звучания A3D

Однако технология могла работать только на чипах Aureal - Vortex и Vortex 2. Сами звуковые карты Aureal не делала, их производили Diamond Multimedia под линейкой Monster Sound

Совместно с Microsoft Creative разработали свою систему объёмного звучания EAX (Environmental Audio eXtensions).

**Противостояние Creative и Aureal**

На поле боя в конце 20 века оказались звуковая карта Monster Sound MX300, выпущенная в 1999, и Sound Blaster Live! , выпщенная в 1998. Сердцем первой был Vortex 2, имевший 3 млн. транзисторов, способный выполнять 1200-1800 миллионов инструкций в секунду и обладавший новомодной технологией A3D. Карта выводила 18-битный звук с частотой 48 кГц. Чип также позволял накладывать различные эффекты на воспроизводимый звук и поддерживал схему 5.1 (5 сателлитов и сабвуфер). Новая карта от Creative Sound Blaster Live! Имела процессор EMU10K1 со следующими характеристиками: 2,4 млн. транзисторов, около 1000 миллионов инструкцию в секунду, 32-битный звук, частота звука 48kHz, поддержка EAX. Звуковая карта от Creative могла также похвастаться 64-голосным wavetable-синтезатором, поддержкой 4.1-канальных акустических систем (4 сателлита и сабвуфер) и цифровым процессором FX8010 для наложения более широкого количества эффектов по сравнению с Monster Sound на звуковой поток в реальном времени. Кто лучше мог решать только пользователь тех времён или их кошелёк, карта от Diamond Multimedia стоила $120, в то время как решение от Creative имело цену $80.

Но победителем в этой борьбе оказался Creative. Кампания Creative подала в суд на Aureal за нарушение одного из своих патентов. Aureal выиграла судебное дело, потратив много денег и времени. Creative выкупила ослабленную Aureal, в дальнейшем технология A3D была объединена с EAX. Diamond пыталась выпускать следующие карты, новая Monster Sound MX400 была создана на основе довольно слабого чипа ESS Canyon 3D, карта, закономерно, осталась невостребованной.

**Дальнейшее развитие EAX**

В 2001 году Creative анонсировала следующую звуковую карту Audigy, построенная на процессоре EMU10K2, поддерживавшим воспроизведение 64 звуковых потоков DirectSound3D и акустические системы формата 5.1. Вместе с звуковыми картами развивался и EAX. Audigy получила драйвера сначала с EAX ADVANCED HD 3.0, особенностью которого являлся более широкий спектр настроек эффектов, а затем EAX ADVANCED HD 4.0. В игре Hitman 2: Silent Assassin эти технологии были применены на полную катушку

Audigy получилась не без недоработок, цифро-аналоговый преобразователь карты поддерживал 24-битную музыку с частотой дискретизации 96 кГц, но определенные недоработки позволяли работать лишь со стандартными 16-битными сэмплами. Следующая карта из серии Sound Blaster Audigy 2 исправила проблемы предшественника и уже поддерживала воспроизведение 24-битных звуков с частотой дискретизации вплоть до 192 кГц.