

АМИ принт

ГАРМОНИЯ, ПОВЕРЕННАЯ АЛГЕБРОЙ

Уже не один век живут удивительные легенды о том, какое невероятное звучание мог извлекать из скрипки великий итальянец, Никколо Паганини. После смерти гениального музыканта никто так и не смог повторить его манеру игры. Кто знает, может быть в ближайшем будущем это удастся... персональному компьютеру?

От резонатора Гельмгольца до персонального компьютера

На свете есть немало людей, которые совершенно искренне полагают, что алгебра «бездушного компьютера» и гармония музыки – вещи несовместные. Придется их разочаровать: у данных сфер гораздо больше общего, чем может показаться на первый взгляд. С известной долей юмора музыкантов даже можно назвать первыми программистами, поскольку созданные ими механизмы, воспроизводящие музыку по заранее разработанной и заложенной в них программе, появились задолго до первых механических арифмометров. Да и нотные записи по сути своей есть ничто иное как подробное изложение алгоритма воспроизведения нот – музыкальных инструкций – со своими блоками, условиями перехода, циклами и метками... Интересные параллели, не правда ли?

Другой миф, который необходимо развенчать: электронно-компьютерная музыка – явление современное. Трудно поверить, но электронная музыка существует уже более 140 лет! «Эйнштейном» сегодняшних электронных ритмов можно смело назвать знаменитого немецкого физика и математики Германа фон Гельмгольца (1821-1894), который в 1860 г. опубликовал работу «SENSATIONS OF TONE: Psychological Basis for Theory of Music», содержащую практические выводы и анализ его собственных изысканий в области электромагнитных вибраций металла и стекла, а сконструированный им управляемый с помощью электричества прибор получил название «Резонатор Гельмгольца».

Вслед за этим прадедушкой современных синтезаторов мир увидел еще несколько замечательных изобретений. В 1876 году появился первый электромагнитный прибор с двумя октавами рояльной клавиатуры и встроенным громкоговорителем – «Музыкальный телеграф» (Musical Telegraph) американского ученого Элина Грея. В период с 1917 по 1932 год друг за другом появились «Ритмикон», «Терпистон» и «Терменчелло» – изобретения выдающегося русского ученого Льва Сергеевича Термена, основанные на принципе гетеродинчастотной модуляции. Ну а в конце 60-х годов прошлого столетия электромузыкальные инструменты перестали быть уделом ученых и превратились в достояние массового любителя музыки.

Однако настоящий переворот в музыкальной сфере совершили именно компьютеры, которые дали жизнь компьютерной музыке – особой музыкальной культуре, основанной на применении компьютеров и оснащенных компьютерами синтезаторов звука. Первый образец цифрового музыкального сочинительства – «Иллиакская сюита» для струнного квартета – вышел из-под «пера» американцев, композитора Л. Хиллера и программиста Л. Айзексона, и прозвучал в 1957 г. А вскоре силами М. Беббитта, П. Барбо, К. Штокхаузена, Я. Ксенакиса и некоторых других ярких творцов компьютерной музыки цифровые сюиты, кантаты и оперы перестали восприниматься как нечто сверхъестественное и инородное.

Сегодня с помощью самого обыкновенного ПК даже начинающий музыкант может легко воспроизвести «фирменный» исполнительский стиль любого знаменитого инструменталиста прошлого и настоящего, будь-то органист, гитарист или барабанщик – стоит лишь набрать нужную команду на компьютере. В распоряжении компьютерного композитора – масса всевозможных музыкальных технологий и спецэффектов, позволяющих придать композиции классическое, современное или даже футуристическое звучание, достигнуть невероятной чистоты либо, наоборот, нанести на музыкальное произведение «патину» старины. Владелец ПК, располагающий хотя бы начальным музыкальным образованием, вполне способен создать «хитовую» композицию, в то время как ни один «хитовый» исполнитель без компьютерной обработки записи уже не обходится. Способность синтезаторов

копировать звучание инструментов и даже человеческого голоса сделала их необходимым атрибутом всех звукозаписывающих студий. Ведь любой звук - это всего лишь крупица информации, а «заряженный» информацией компьютер может сделать все, что угодно. Уже выходят на экраны фильмы, музыку к которым сочиняют и исполняют компьютеры; целые музыкальные коллективы работают над записью композиций, находясь на разных концах земного шара и даже не видя друг друга. С развитием ПК подобные музыкальные возможности будут только расширяться...

В унисон с музыкой

Современный ПК на базе процессора Intel® Pentium® 4 способен полностью преобразить труд музыканта и предоставить ему функциональность профессиональной звукозаписывающей студии. Прежде всего, быстродействие: процессор Intel Pentium 4 с тактовой частотой 3,4 ГГц способен выполнять более 80 тысяч операций с каждым сэмплом музыкального произведения при частоте сэмплирования 44,1 кГц. Кроме того, микроархитектура процессора Intel® NetBurst™, системная шина с частотой 800 МГц и прочие характерные для флагманского процессора Intel особенности позволяют максимально эффективно обрабатывать в потоковом режиме большие объемы цифровых данных и одновременно производить до 48 музыкальных треков. При этом технология Hyper-Threading не дает процессору простаивать в ожидании данных, предоставляя ему возможность заняться выполнением других задач в параллельном режиме.

Для создания и обработки цифровых музыкальных произведений существенна не только мощь процессора, но и быстрота обмена информацией между процессором и другими элементами компьютера. В большинстве современных компьютеров, занятых в создании цифровой музыки, для этой цели используется шина PCI. Однако сфера компьютерной музыки стремительно развивается, и, предвидя актуальную потребность в модернизации PCI, корпорация Intel предлагает свою новейшую разработку – шину PCI Express.

PCI Express - это высокоскоростная шина, которая дает возможность передавать данные со скоростью до 200 Мб/с (в некоторых случаях - до 800 Мб/с) и при этом, в отличие от PCI, обеспечивает выделенное соединение для каждого подключенного устройства в отдельность. Так же как USB и FireWire, PCI Express использует последовательное соединение, что снижает стоимость и увеличивает скорость. Наличие такой шины означает, что высокоскоростные устройства больше не требуется размещать в одном корпусе с процессором, что в конечном итоге способно оказать колоссальное воздействие на внешний вид ПК и способ компоновки системного блока. Недалек тот день, когда, например, звуковая карта или DSP-карта будут располагаться в отдельной коробочке и связываться с вашим ПК через небольшой кабель PCI Express. Студийные компьютеры будущего, как домики в детском конструкторе, будут собираться из блоков, соединенных кабелями PCI Express, и работать без малейшего шума.

Шина USB 2.0 - это еще одна инновация Intel, возможности которой превышают многие параметры предыдущей версии универсальной последовательной шины USB 1.1. Скорость передачи 480 Мб/с, которую она обеспечивает, позволяет использовать высокоскоростные многоканальные звуковые карты и внешние DVD- и CD-записывающие дисководы USB 2.0 для того, чтобы реализовывать многотрековую запись звука.

Обработка звука в современных игровых и музыкальных приложениях становится все более и более требовательной к ресурсам ПК. Современный ПК на базе процессора Intel Pentium 4 с частотой 3,0 ГГц и больше с успехом может работать с любым аудио-приложением, но это отнюдь не означает, что развитие остановилось: пользователям нужны все большие возможности – большее число одновременно обрабатываемых потоков, более высокое качество звучания, более сложные звуковые эффекты. Поэтому программистам приходится все больше усложнять свои программы. Словом, идет постоянное соперничество возможностей, предложенных персональным компьютером, и запросов пользователей.

Чем же отвечают изготовители процессоров? Они не только увеличивают быстродействие процессора, но и снабжают его разнообразными дополнительными возможностями для повышения работоспособности музыкальных приложений. Прежде всего, увеличивают объем кэш-памяти и предлагают более быстрые интерфейсы обмена данными с памятью. Кроме того, включают поддержку специальных наборов инструкций (SSE, SSE2, SSE3), повышающих эффективность обработки приложений, оптимизированных под данные наборы инструкций. Наконец, технологии параллельных потоковых вычислений – например, технология Intel Hyper-Threading – помогают еще

сильнее ускорить обработку путем одновременного выполнения нескольких потоков инструкций. Такие популярные звуковые приложения, как Nuendo 2.0, Cubase SX 2.0, Sound Forge и Cakewalk с огромным успехом используют возможности технологии HT.

Разработчики компьютерных технологий работают в тесном контакте с разработчиками музыкального ПО. Сквозь призму данного сотрудничества будущее компьютерной музыки выглядит фантастически успешным.

Более того, учитывая колоссальную положительную динамику развития индустрии мобильных ПК, можно уверенно предвосхищать эру «мобильных звукозаписывающих студий». Повсеместное распространение точек публичного беспроводного доступа в Интернет вкупе со стремительно проникающей во все сферы человеческой жизнедеятельности технологией Intel® Centrino™ для мобильных ПК позволяет владельцу ноутбука, сердцем которого является быстродействующий процессор Intel® Pentium® M, ощутить себя мобильным творцом компьютерной музыки в любом месте на планете, где есть покрытие беспроводной сети. Впрочем, пусть о своем опыте использования компьютеров расскажут именитые музыканты, продюсеры и композиторы...

На службе у музыкантов

Сэмми Перальта (Sammy Peralta) - всемирно известный продюсер и автор «ремиксов», работающий со многими популярными артистами, в том числе Джанет Джексон, Глорией Эстебан и Дженифер Лопес, - с недавних пор буквально не расстается с своим ноутбуком Vaio Z1 компании Sony на базе технологии Intel Centrino для мобильных ПК. «Я просто в восторге от мощности, надежности и портативности моего нового цифрового помощника, - с энтузиазмом рассказывает Перальта. - Ноутбуки стали настолько мощными, что я могу на своем компьютере в любом месте производить профессиональную звукозапись и обрабатывать ее. Теперь я люблю заниматься этим во время авиаперелетов. Я могу полностью подготовить звуковое сопровождение и затем в номере своего отеля в Лос-Анджелес записать голос певца. На пути домой я завершаю окончательную «шлифовку» номера, затем мне остается лишь добавить разнообразные штрихи и эффекты присутствия живой аудитории. Мой ноутбук - это просто фантастика!»

Пепе Могт (Pepé Mogt) вырос в Тьюане, небольшом городке на границе Мексики и США. В детстве ему нравились группы Depeche Mode и Kraftwerk, и уже на своем первом электронном фортепиано, купленном в 1986 г., он начал создавать какую-то фантастическую смесь стилей - гибрид «техно» и «мексикано». Его экспрессивная музыка до сих пор пользуется колоссальной популярностью, только сейчас он создает ее на своем ноутбуке на базе технологии Intel Centrino, располагающем программами для аудио-микширования. Кроме того, ему весьма помогает беспроводное подключение: «Я не могу хранить все свои песни на жестком диске ноутбука, - говорит Пепе, - однако могу получить беспроводной доступ к их хранилищу посредством Интернета, и это очень упрощает мою жизнь».

Энди Принц (Andy Prinz) - швейцарский продюсер и дизайнер звука - работает со специальным музыкальным ПО уже много лет. В прошлом году его альбом, записанный вместе с ди-джем Татаной, был продан в Швейцарии в количестве более миллиона штук. «В моем компьютере - процессор Intel Pentium 4 с технологией HT, и я полностью удовлетворен его работой. ПО Cubase SX и Nuendo работают абсолютно стабильно, я получаю удовольствие от креативных возможностей, которые продолжают расти и расти».

Кай Трэсид (Kai Tracid) - хорошо известное лицо на европейской сцене «транс» и «техно». Музыкант и продюсер, он работает ди-джем в немецких клубах, причем его опыту общения с компьютерной техникой можно только позавидовать. «Я начал работать на компьютере еще с первой версией Cubase 1.0 и первой профессиональной нотной программой. Сегодня я настоящий фан компьютерной музыки, но более всего мне нравятся возможности группы барабанов. Пользователи Cubase сегодня могут использовать самые разные виртуальные инструменты и с их помощью создавать фантастические композиции».

Легендарная немецкая рок-группа «Скорпионс» (Scorpions) является, пожалуй, одной из наиболее технологических рок-групп в мире. За 30 лет своего творчества «Скорпионс» продали более 60 млн записей по всему миру. Композиции для своего двенадцатого альбома они впервые записали на компьютере на базе процессора Intel и ПО Cubase SX.

«Новая версия программы Cubase превращает очень непростой процесс записи музыки в настоящее удовольствие, - говорит вокалист «Скорпионс» Клаус Майне (Klaus Meine), - это просто революция в звукозаписи: каждый может

работать самостоятельно в своей студии в любом удобном ему режиме, а в конце все соединяется воедино». Не меньший энтузиазм проявляет и соло-гитарист «Скорпионс» Маттиас Джабс (Mattias Jabs): «Мы сконфигурировали все свои компьютеры одинаковым образом, так что можем работать в одном совместимом «музыкально-компьютерном пространстве». Наши ноутбуки и настольные ПК снабжены устройствами для записи DVD-дисков. Мы сбрасываем аудио-файлы на диски и просто обмениваемся ими между разными студиями. Мы используем ПК производства компании Sony на базе процессора Intel Pentium 4 частотой 3,0 ГГц и технологией Hyper-Threading, 1 ГБ RAM и 100-гигабайтным жестким диском».

Одна из самых влиятельных музыкальных групп, творящих в стиле «техно» - Kraftwerk - полностью перешла в своем творчестве с музыкальных синтезаторов на ноутбуки. С начала 70-х годов Kraftwerk работает в стиле минималистов электронной музыки. Альбомы группы – такие, как «Автобан», «Радиосити», «Трансевропейский экспресс», «Мужчина-машина», «Компьютерный мир», «Электрическое кафе» и «Тур де Франс» оказали колоссальное влияние на целое поколение композиторов и исполнителей, работающих в стиле «хип-хоп», «техно» и конечно же «электро-поп». Совсем недавно они сменили свои синтезаторные клавиатуры на ноутбуки Vaio компании Sony, где установлено ПО Cubase SX, и опять вышли на передний край музыкальных технологий. В 2004 году группа Kraftwerk собирается в компьютерно-музыкальный тур по всему миру.

После долгой и успешной работы клавишником с Клиффом Ричардом и некоторыми другими известными исполнителями, Адриан Ли (Adrian Lee) несколько лет назад оставил исполнительскую практику и стал писать музыку к кинофильмам. Музыка к его последнему фильму «Медальон» с Джекки Чаном и Ли Эвансом в главных ролях была записана при помощи ПО Steinberg Cubase VST 5.2 и Cubase SX. Оркестровка музыки производилась на двух ПК на базе процессора Intel Pentium 4 с частотой 2,66 ГГц и RAM 2ГБ. «Кроме всего прочего, - говорит Адриан Ли, - мы сэкономили бездну электричества, потому что раньше такую работу приходилось делать на двух огромных шкафах, набитых электроникой».

Новый прорыв, Code Name Azalia

В феврале в рамках Форума Intel для разработчиков (IDF) в Сан-Франциско компания Dolby Laboratories и корпорация Intel объявили о начале совместной программы по распространению звуковых и развлекательных возможностей, представленных в современных образцах бытовой электроники, на персональные компьютеры с поддержкой спецификации Intel® High Definition (HD) Audio (ранее данная спецификация маркировалась кодовым названием Azalia). В рамках инициативы Dolby PC Entertainment Experience компания Dolby заявила о новых программах – Integrated Audio Codec Licensing (лицензирование встроенных аудиокодеков) и PC Logo (логотипы для ПК), представляющих аудиотехнологии мирового класса Dolby Surround Sound. Программа лицензирования Dolby Integrated Audio Codec Licensing предоставляет компаниям по разработке аудиокодеков для ПК возможность создавать решения с поддержкой формата Intel HD Audio – аудиоспецификации Intel нового поколения, развивающей модели использования аудиоархитектуры современного ПК.

Инициатива Dolby PC Entertainment Experience и спецификация Intel HD Audio предоставляет в распоряжение пользователей ПК новейшие технологии компании Dolby, которые раньше были реализованы только в домашних кинотеатрах. Используя кодеки HD Audio, совместимые с передовыми технологиями Dolby, производители ПК смогут обеспечить встроенную поддержку на системном уровне таких передовых технологий Dolby, как Dolby Headphone, Dolby Virtual Speaker, Dolby Digital Live и Dolby Pro Logic IIx. Потребители смогут наслаждаться более богатым звучанием при воспроизведении на любом аудиопроигрывателе и с использованием практически любой акустической системы – от наушников и двухканальной системы до системы формата 7.1.

Наконец, в середине апреля на Форуме Intel для разработчиков в Пекине корпорация Intel объявила сегодня о выпуске окончательной версии спецификации Intel HD Audio 1.0. Предназначенная для замены устаревающей спецификации AC'97, разработанной почти десять лет назад, HD Audio открывает новую эру высококачественного звука для массовых и высокопроизводительных персональных компьютеров, способствуя широкому распространению компьютерных аудиосистем следующего поколения. Спецификация HD Audio призвана расширить диапазон аудио-, модемных и коммуникационных функций в обычных и карманных ПК, а также в устройствах бытовой электроники.

В создании спецификации Intel HD Audio 1.0, помимо корпорации Intel, приняли участие более 80 компаний, среди

которых производители компьютерной техники и бытовой электроники, поставщики кодеков и программного обеспечения, а также многие другие отраслевые лидеры. Данная отраслевая группа стремилась выработать концепцию гибкой, динамичной, экономически эффективной и стабильной аудиоархитектуры, которая, помимо прочего, обладала бы резервом для дальнейшего развития.

HD Audio позволит существенно повысить как качество звуковоспроизведения, так и качество ввода аудиоинформации для голосовых и коммуникационных приложений. Такое повышение качества, помимо архитектурных усовершенствований, обуславливается увеличенной пропускной способностью, которая обеспечивает обработку многоканальной 32-разрядной аудиоинформации с частотой дискретизации 192 кГц. Ввод аудиоинформации усовершенствован за счет расширенной поддержки многоканальных матричных микрофонов, динамического выделения полосы пропускания и гибкой конфигурации аудиоустройств.

Архитектура HD Audio хорошо сочетается с архитектурой Universal Audio Architecture* (UAA) корпорации Microsoft, и специалисты обеих компаний тесно сотрудничали при разработке представленной спецификации. Инициатива Microsoft Universal Audio Architecture Initiative направлена на создание и применение типовых драйверов операционной системы Windows* для аудиоустройств, соответствующих стандартам High Definition Audio, USB и 1394.

Архитектура Intel HD Audio, в основе которой лежит тот же подход максимальной экономичности, что и у спецификации AC'97, обеспечит расширение возможностей и повысит стабильность встраиваемых в системные платы ПК аудиоподсистем. Как ожидается, системы с поддержкой функций HD Audio, основанные на наборе микросхем Intel® нового поколения под кодовым названием Grantsdale, появятся в продаже в конце текущего года.