

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический
университет им. М. Акмуллы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования

по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль)
«Дополнительное образование (музыка, музыкально-компьютерные
технологии, хореография)»

Присваиваемая квалификация выпускника
Магистр

Год начала подготовки 2020

Методические рекомендации
Разработала к.п.н., доцент Заббарова М.М.
дисциплина Профессиональные звуковые компьютерные программы

Программы музыкальные конструкторы и автоаранжировщики.

Работа со звуковыми пластами с целью построения музыкальной формы в программе-конструкторе в E-jay2.

Если творческая деятельность на синтезаторе обладает универсальностью и при обращении к нему актуальны практически все составляющие обучения (игра, ансамбль, импровизация, композиция), то каждая программа обладает своей универсальностью, вносящей в содержание обучения поправки.

Для начального обучения подойдут конструкторы. Заготовки сэмплов: ритмическая секция, рисунок баса, ударные, гитар, мелодических узоров синтеза, медных, педали струнных, эффекты, фразы, исполняемые голосом. Все они делятся на ряд групп, внутри которых они соответствуют друг другу по ритму, гармонии, характеристике тембра и громкостному балансу. На основе комбинирования по гориз и вертикали необходимо сложить мозаику. Грамота здесь не треб, выполняется по слуху, а все составляющие под рукой. Поэтому популярны среди детей.

Достижение оригинальности – врят ли, как не перекладывай кубики, именно они будут определять облик. Здесь доминирует соавтор-программист.

Виды группировки музыкальных пластов в современной электронной композиции.

3 задачи – группировка по горизонтали, вертикали и глубине. По горизонтали – по закону диалектического развертывания (тезис/антитезис/ синтез). Функция фактуры предопределяет особенности построения. Вступление – необходимо подготовить экспозицию. Отсюда следуют конфигурации, имеющие общность с основным разделом формы и с другой стороны, могут отличаться неустойчивостью (ритма, гармонии, тембровой фактуры, динамики). Для основных фигураций характерно наличие канвы фактуры – оstinatность с наслоением фактуры. Для контраста – с противоположным экспозиционным сэмплам знакам – тихо/громко, с эффектами/без, струнные/медь, акцентированный ритм/ плавные линии. Для кульминации – прием сбережения средств вплоть до момента их решительного вступления.

Важно усвоение принципа тождеств, контраста, вариационности.

Способствует обострению восприятия, улавливанию нюансов муз развития.

Создатели пытаются гармонически унифицировать сэмплы, но они не могут обойтись одним аккордом. Даже минимальное гармоническое варьирование в пластах вертикали требует от ученика неустанного слухового контроля.

Проблема фактуры - достижение регистрового баланса. Застревание в басах приводит к однообразию, бедности. Поэтому надо задействовать все регистры – в одновременности или последовательном сочетании.

С глубинной координатой образцется многоплановость и перспективность. Это возникает при разделении нескольких одновременно звучащих пластов на фоновые и рельефные. Чтобы это произошло, они должны контрастировать. Их соотношение как близких или отдаленных в перспективе зависит от регистра, акцентов, громкости, яркости, активности рисунка. Полноту и объем обеспечит комплементарность (дополняемость пластов).

Оценивание как грамотно/не грамотное, оригинальное/шаблонное.

Оригинальность может проявиться в форме, фактуре, материале (на этапе редактирования сэмплов и создания своих).

Построение музыкальной композиции в E-jay2 (FL Studio7).

Sprite eJay. Для начала необходимо выбрать стиль из набора: танцевальный, техно, хип-хоп, хауз или драм энд бас. 2000 профессионально сделанных сэмплов. Если Вам понадобится больше, Вы можете воспользоваться звуковым архивом eJay, который содержит более 30 тысяч сэмплов. обмениваться миксами и звуковыми эффектами.

возможность придумать и написать собственную версию песни своего любимого музыканта, используя уникальную библиотеку вокальных треков от групп "Мумий Тролль", "Сплин", "Би-2", "Ленинград", "Король и Шут", "Смысловые Галлюцинации", "Мультфильмы", "Кукрыники", "Сегодня Ночью", "Магнитная Аномалия", "Седьмой Прохожий" и Найка Борзова.

Начинать построение фактуры с поочередного выбора *сэмплов* из разных звуковых групп, отвечающих различным функциям фактуры: ударные (beats), бас (bass), ритм секция (keys) и педаль/вокал (wave). Стереосэмплы помечены буквой L для левого канала и буквой R для правого канала. Библиотека вокальных сэмплов, сделанная на основе вокальных треков музыкантов, принимающих участие в проекте SPRITE ПИРОМАНИЯ, является уникальным отличием от всех существующих программ серии eJay. В её формировании принимали участие самые популярные рок группы нашей страны: "Мумий Тролль", "Сплин", "Би-2", "Ленинград", "Король и Шут", "Смысловые Галлюцинации", "Мультфильмы", "Кукрыники", "Сегодня Ночью", "Магнитная Аномалия", "Седьмой Прохожий" и Найк Борзов. поместите левоканальный сэмпл на дорожку 7, а правоканальный сэмпл – на дорожку 8. Вы можете подключать отдельные дорожки к одному каналу и обеззвучивать дорожку. Регулировку громкости каждого отдельного сэмпла можно производить в окне миксов. Продолжительность звучания каждого сэмпла и положение точки старта можно регулировать в окне миксов. Сэмплы в окне сэмплов могут быть рассортированы по различным категориям. - Без сортировки

- Упорядочить по алфавиту (по именам сэмплов)

- Упорядочить по длине (по продолжительности сэмплов).

сохранять миксы с импортированными сэмплами формата WAV и со всеми сэмплами, отредактированными в Студии эффектов. Загрузка микса. Работа в виде аудиофайлов формате WAVE, которые могут быть воспроизведены в дальнейшем с помощью любой стандартной звуковой программы, и даже перенесены на обычный аудио-CD. Вы можете придать Вашим миксам индивидуальность, добавив в них свой голос и ритмы рэпа. Программа Sprite eJay поддерживает режим полной дуплексной записи (запись с одновременным прослушиванием). Если Ваша звуковая карта не поддерживает режим полной дуплексной записи. Для записи можно использовать любую из 16 дорожек. Метроном отсчитывает 8 ударов (две полосы), а запись начнется с 9-ого удара. автоматическое сохранение записи в звуковой группе WAVE. новую версию в звуковой группе WAVE по соседству с Вашей первой записью.

Если Вы хотите изменить запись и придать ей Ваш индивидуальный характер, произведите редактирование записи в студии эффектов.

Редактирование звуков. «Циклическое воспроизведение» в окне студии эффектов для проигрывания Ваших сэмплов в режиме повтора, и прослушайте сделанные Вами изменения. С помощью клавиатуры Вы можете изменить тон сэмпла. Центральная клавиша соответствует исходной тональности сэмпла. Левые клавиши соответствуют понижению тона, а правые – повышению.

Эффекты. Вы можете включить или отключить каждый из эффектов отдельно, при этом настройки не будут утрачены. Эквалайзер. три самых главных установочных режима:

- * Низкие частоты: Отсекаются все высокие частоты

- * Высокие частоты: Отсекаются все низкие частоты

- * Средние частоты: Отсекаются все высокие и низкие частоты. Это 10-полосный эквалайзер, а это значит, что Вы можете управлять 10 различными частотными полосами звукового спектра. формируется кривая, на которой отображается каждый подъем и спад индивидуальных характеристик. Диапазон звукового спектра расположен от 40 Гц до 20 КГц. если басовые звуки слишком громкие, Вам следует понизить левую часть кривой эквалайзера, а если сэмпл звучит слишком резко или пронзительно - понизить правую часть кривой эквалайзера.

Эхо. Регулирует время задержки, число повторов(FEEDBACK), баланс эхо и исходного звука. эффект искажения звука, специально оптимизированный для применения в программе SPRITE eJay. фильтр (FILTER) позволяет Вам контролировать область искажения звука, а «драйв» (DRIVE) – уровень насыщения. Эффект «хор» добавляет искусственные обертоны и голоса к исходному звуку. «SPEED» позволяет осуществлять непрерывную регулировку от слабой до предельной выраженности этого эффекта, а кнопка «DRIVE» регулирует громкость эффекта.

регулировать общую *громкость* всей студии эффектов. Применение эффектов может иногда приводить к чрезмерной модуляции, чего можно избежать соответствующим уменьшением громкости. Сэмплы в студии эффектов следует прослушивать только с помощью кнопки «Циклическое воспроизведение». «Сохранить эффекты» (SAVE) позволяет сохранить сэмпл в его текущем звучании. При этом, сэмпл будет сохранен в той же звуковой группе, по соседству с оригиналом, что позволит Вам тут же включить его в Ваш микс.

Импортирование сэмплов как по отдельности, так и банком. Прослушать его перед импортированием. Переименование импортированных сэмплов. Имя сэмпла состоит из двух строк. В первой обычно пишут его краткое название, а во второй - комментарии (например, к какой звуковой группе он принадлежит).

При этом сэмпл будет удален из звуковой группы, но останется на жестком диске. Импортированные сэмплы могут храниться в звуковой группе по Вашему выбору. Для этого просто перетащите импортированный сэмпл на одну из восьми иконок звуковых групп. Если Вы хотите отрегулировать темп сэмпла, например сэмпла, созданного с помощью другого продукта eJay, Программа Sprite eJay автоматически распознает фактический темп импортированного сэмпла. фактический темп сэмпла («Темп на входе») и темп, к которому Вы хотите его преобразовать («Темп на выходе»). После этого отрегулированный сэмпл будет отображаться рядом с исходным сэмплом в окне сэмплов. деинсталировали все файлы интернациональная версия программы eJay Special Edition 2.X. Это необходимо для корректной работы программы. Если на вашем компьютере установлены старые версии драйверов для звуковой карточки, у вас может возникнуть искажение проигрывание звука (обновите драйверы). эффект задержки звука, пожалуйста установите максимальную версию программы. При этом все звуковые файлы будут переписаны на жесткий диск, что значительно улучшит качество воспроизведения. тип операционной системы вашего компьютера (версия Windows), объем памяти (RAM) и тип процессора.

Тип процессора и его частота (например, Intel Pentium II, 333 MHz)

- Объем оперативной памяти (например, 128 MB)
- Марка CD-ROM и его скорость (например, Plextor 320x)
- Тип звуковой карты (производитель, модель и версия драйвера)
- Тип графической карты (производитель, модель и версия драйвера)
- Тип 3D-акселератора (производитель, модель и версия драйвера).

Если вы использовали звуковые фрагменты, не входящие в стандартный набор Sprite eJay, то вы должны экспортировать свою музыку в формате «wav». Эта программа поможет вам отослать вашу новую композицию на сайт. Для экономии вашего времени, автоматически проведет компрессию файла.

Создание аранжировки в программе автоаранжировщике в Band-In-A-Box4.

В автоматическом режиме выполняют значительную часть работы. Обусловлены спецификой изложения мысли песенно-танцевальных жанров, где наряду с разной в своих проявлениях мелодической линией имеется сопровождение, состоящее из многократных повторений тех или иных остинатных рисунков фактуры. Если формализовать принцип построения ярких мелодий невозможно, то привести к общему знаменателю фактуру не представляет труда.

Вычленив инвариантный фрагмент, записать его или алгоритм построения в память и предоставить пользователю возможность многократного воспроизведения на основе адекватной мелодическому развертыванию гармонической последовательности. Всего бывает до 100 штук стилей. Каждый стиль представлен в нескольких вариантах с дополнительными шаблонами вступлений и отыгрышей. В некоторых представлены возможности редактирования, создания, импровизации в реале на основе записанной минусовки, автоматического генерирования партий имитирующих игру солиста-импровизатора, режиссерской корректировки и др.

Цель - преодолевать механистичность действий компьютера. Упрощает то, что нужно всего лишь выбрать готовые варианты решений. Это подобно музицированию на синтезаторе.

Гармонизация в автоаранжировке Band-In-A-Box4.

Задача, облегчающая работу - создание аккордов к мелодии, а не как в конструкторе - с нуля. Но зато требует специальных музыкальных знаний. Углубление с материалом - более оригинальные композиции. По инструментовке - различие основных тембровых групп и обусловленность изменения окраски ходом музыкального развития, эффектов.

4 действия: анализ, составление проекта, отбор, корректировка.

Проект фиксируется в окне в виде суммарного количества тактов с указанием метра, границ разделов (куплетов), наметки мест смены паттерна. Гармонизация аккордов с сохранением положения баса - улучшение качества. Некоторые программы позволяют вводить аккорды с миди-клавиатуры. Полезно освоить навыки перевода аккорда в тесное расположение и при игре - подбора обращений аккордов с плавным голосоведением, что обеспечивает удобство их взятия.

Создание орнаментального слоя аранжировки.

1) Оформление фактуры - выбор элементов. Яркие отыгрыши, не получив подкрепления в мелодическом в виде (например, имитации, переключек или дублирования), вместо украшения внесут элемент случайности или механистичности. При художественно значимом паттерне допускается подгон мелодии под него. 2) Редактирование - выключение или смена тембров. Важно определиться со слушательским адресом. Сложность в определении граней формы, подборе контрастных паттернов, которые имели бы общий образно-смысловой знаменатель, и их смена не разрывала бы связанное течение. Главная функция элементов-шаблонов - придавать импровизационную гибкость и блеск. Их места - на границах разделов и в медленных темпах между фразами.

3) инструментовка - как тембровое решение. Марш - трубы, кларнет, флейта. Ситара, кото - в дехе древней индийской и японской музыки. Быстрое движение обуславливается быстрой атакой. Сопоставление разделов осуществляется по принципу стилизовано-жанрового единства. Необходимо учитывать функции частей - в припеве ансамблевого звучания.

Режиссерских средств здесь минимум - баланс по громкости и панораме обычно удовлетворителен. Обычно мелодию обрабатывают по - громкости, реверберации, хорусом. Если есть переключки и эхо, то создается контраст по панораме.

Основы электронного инструментоведения.

Окраска одного инструмента достаточна нейтральна сама по себе, как нотный текст без указания на тембры. Но если гармонируют, то получается удивительный эффект одухотворения тембра. Надо видеть пути достижения этой гармонии.

Поскольку с тембровым материалом, из которого строит адекватные фактуре и форме структуры, то знания можно поделить на 2 области:

Систематизация тембр материала. 1 - инструментоведение - что структурируется, помогает найти материал, 2 - инструментовка - как структурируется, на основе каких правил.

1 способ выбора - опираясь на акустические свойства и исходя из его подобия звучанию традиционных инструментов. Если название и окраска ничего не говорят, то актуальным

становится 1 подход. Анализ развертывания звука во времени – огибающая ADSR. Особенности этих фаз определяют звучание как острое – быстрая атака и большой амплитудный размах первоначального затухания. Или мягкое, длящееся (продолж задержка) или кратковзвучное, сухое отчетливое (короткое окончат затухание) или со «шлейфом». Эти хар-ки поределают случаи применения инструмента. Острый сухой тембр- для быстрого пассажа, медленный темп- для шлейфа, острый - для баса, с медленной атакой – для педали.

2 компонентом анализа – светлотность. Инструменты с низкой формантой, отличающиеся темной окраской, как при произнесении буквы «О», средние – наподобие «А» «Е», высокие – порой резким «И».

Более светла окраска делает заметнее на фоне других – предназначены для соло. Иногда незаменимы в соло и низкие. Со скольз формантой как бы артикулирующее послед АУ ОУ ОИ вызывает причудливые ассоциации, у них привлекает даже выдержанный звук.

Наиболее сложный компонент анализа - фактура инструмента, с которой связаны разные синэстические ощущения. например массы и объема - некоторые воспринимаются как сольные или ансамблевые. Иллюзия материальности инструмента, созданного на основе металла, дерева, стекла.; обладающего определенной формой – прямой спиралевидной, специфическим способом звукоизвлечения – удар, трение/скольжение, биение язычка деревянно-духового или вибрация губ исполнителя на медном.

Фактуру можно охарактеризовать через возникающую иллюзию напряженности звизвлечения – от незначительно ассоциирующейся с пассивным мышечным тоном исполнения до высокой, придающей тембру оттенок драматизма, агрессивности, гротескности; по наличию шумовых призвуков и эффектов – от простого щелчка до вызывающего яркие ассоциации с различным предметами и картинами природы.

Все ассоциации связаны с амплитудной огибающей, светлотностью и фактурой.

2 подход. Не может идти речь о полном соответствии. Какой бы ни была совершенной техника сэмплирования – невозможно воспроизвести все богатство оттенков живого исполнения, поскольку последнее- есть продукт мышечных усилий музыканта, его интонирования, непрерывно изменяя-ся во времени и передающее бесконечное множество смысловых и корористических оттенков. Выразительная универсальность механических инструментов «приспосабливаться к настроению мелодии»(Р-К). Традиции их применения, закрепление за многими из них образных амплуа может послужить ориентиром при использовании двойников».

Значит часть потенциала на базе инструментов симфонического оркестра. Струнные - сила экспрессии, неподражаемое разнообразие (Берлиоз).Способность к воплощению изгибов и извивов глина. Теплоту мягкость благородство Р-К. Электронные аналогии –не столь гибко и разнообразно. Внимание на атаку – мягкая у ансамбля 2 и острая у тремоло и синтезаторны1 – функцию мелодии.

Сольные отличаются простотой и грубоватостью. Лучше в сказочных детских песенках с карикатурным персонажем, пиликающим».

Деревянные – гораздо большей реалистичностью. Позволяет лучше выявить инд-ть в новом формате. на 2 подгр – язычковые, лабиальные, флейтовые. 1- темная носового оттенка (особенно гоб, рожку и фаг для мел) др – тяготеют к подвиж и виртуозности. закрепление особых типажей: фл- холод, для грациозн легкомысл хар, и с оттенком поверх грусти в миноре. Не спообна для выражения поэтич страсти, удобна для голосов в природе – Ф.Геварт.

гоб- пастор сфера, простодушно-вес в маж и трогат печ- вмин.(Р-К)пригоден для обрисовки дер веселья А.Модр, лирическая сфера, блестит лучом надежды среди туч скорби - А.Гретри. Не чужды комические образы – кичливые низы, пронзительно тонкие верхи для юмористических ситуаций, элементы карикатуры - Штраус. Томный рожок (разновидность), близкий вост инстр – зурне, замру погрузить в вост сказку.

Кларнет – среднее между ними. оно полнее компактнее флейты.

Регистры отличаются – низкий гулкий гудящий с металлическими звуками, верх – чистые, кристаллические - М.Чулаки. Образы лирико-эпические, пасторальные, религиозно-умиротворенные. Отличаются гибкостью, при правильном сочетании передают все оттенки чувств – И.Штраус.

Фагот вписывается в опред. типаж. Насмешливо звучит в мажоре и болезненно-печально в миноре - Р-Корсаков. склонность к гротеску - Берлиоз. Называли клоуном оркестра - Э.Праут.

Саксафон в наборе группой, включает сопровождающие разновидности подголосков. Промежуточное между деревом и медью. Полнота, мощь, певучесть - Чулаки. Вибрирование и возможность исполнения глиссандо делает пригодными для изображения безудержного веселья, но и сентиментального настроения и безнадежного трагизма - А.Модр. Выраженная индивидуальность предопределяет использование в мелодиях. Придает своеобразие подголоску и заполнению. Например, рифа в изложении аккордами саксофонов.

Медь - не сильно отличается от других, хотя не образуют тембрового монолита подобно струнным. Традиция связывает с приподнято-пафосными и драматическими образами.

Труба - резкое звучание Р-Корсаков, хорош в воинственных образах, крике ярости и мщения, торжественных гимнах, способен выражать все сильное, гордое, величественное. Доступна большей частью трагических оттенков - Берлиоз.

Тромбон - выражение героической торжественности, величавой гордости - Берлиоз, а тубы - суровости Р-Корсаков. особняком стоит валторна. Не смотря на охотничьи фанфары – благородна и меланхолична - Берлиоз. Обладает поэтически красивым и мягким звуком - Р-Корсаков. Предназначение меди в силу яркости, резкости например, – вести мелодию. Задействованна для подчеркивания линии подголоска, ритмического или мелодического заполнения. С осторожностью в аккомпанирующих голосах, иначе может напоминать духовой оркестр.

Широко представлены ударные : по несколько в банки – всего 10, каждый из которых связан с определенным жанром и стилем. Количество до 16 барабанов. Еще 3 банка набора синтезированных ударных формата GM – фортепиано, хроматические и ударные.

Сориентироваться, опираясь на традиционные инструменты. Делятся на мембрафоны - натянутая мембрана, идиофоны - самозвучащие, отличаются однородностью тела. Надо выделить с определенной высотой звучания.

Мембрафоны – литавры из 13 по полутонам котлов фа большой октавы, фа малой, с неопределенной высотой - басовый, малый, бубен, Тома различаются: 6 по регистру глуховато звучащих барабанов, дополняющих их в высоком регистре 2 бонга, 3 конги.

Идиофоны: Фортепиано, челеста, колокочки, шкатулка, вибратон, марimba ксилофон, колокола, цимбалы (дольч), составляя хроматические инструменты. С неопределенной высотой делятся на виды – тарелки с акцентированным ударом, открытые, закрытые, педальные, китайская ч, треугольник, кастаньеты, коровий колокольчик, шейкер, бубенцы, подгруппа Латино: клавиес, маркас, кабаса, гуиро, короткое и длинное.

Роль ударных двойка – подчеркнуть ритмо-динамическую структуру. Дублирование и дополнение рисунка баса и гармонических голосов, способны оживить, усилить танцевальность или маршевое начало. Способ характерен для классической и современной музыки – обязательный компонент поп-музыки.

2 способ – без привязывания к аккомпанементу - в академ. жанрах. Поручают соло – акцент с динамики на колорит, который помимо конструктивных особенностей определяется этническим происхождением.

Отдельную группу составляют щипковые. Арфа отличаются нежно-поэтическим звуком (Р-Корсаков). Пиццикато струнные с контрабас - аккомп. акк или фигурации. эффектно глисс. В электронный набор относятся народные: кот эпизодически в орк: но часто в нар и массовых жанрах. банжо, инд. лютня-ситара лютня-кото и цитра-сямисен.

несколько банков гитары. акуст с нейл и стальными струнами электро, соло с использ эфф синз леад. басы: с использ медиатора пик, безладовая – фретлес, акц щипком – слап. определяют лицо совр муз. Охват не только аккмоп, но и мел.

Органы – класс – мех церк язычк. элек – рок, с перкуссией, гармоника – аккорд, танго и губная. элек - ассоциация с совр муз, где заполняют сред.

Вокальные - более реалистич - хор А О с иск оттенком (элек накладка) синт голос. мягк объемное вписывается в фактуру в фоновой, в кач мел, согревая дыханием.

Этническая - уличная скрипка. напояин гобой резки глух санай в нар уместен. волынка.

эффекты – сами говорят об ассоц – москвой берег, свитс, звонок, аплод. т.п. придает характер предметной конкретности.

Способы анализа, классиф и традиции применения.

Тема. Основы электронной инструментовки.

Электронная инструментовка связана со структурированием тембра по 3 коорд простр – гориз (время формообразование), глуб (взаимод с факт), вертикаль (рег баланс).

Роль тембра осознавалась с развитием дифференциального восприятия окраски звучания унисонов и соло, затем вокала и инструментов и наконец каждого из них.

С помощью изложения мысли в одном тембральном ключе стремились объединить разделы, прибегая к контрастам.

Взаимод тембра и формы объяснимо – единая окраска поручает изложение мысли одному персонажу, в то время как контраст заставляет переключить внимание.

Не стоит дробить повествование и освежить новое построение.

Свойство тембра объединять по глуб координате. единство элемента фактуры – однородной.

Для построения рег баланса соотношение по тесситуре. каждый свою область выразит игры, где потенциал в большей мере. Это центр без крайних.

Широкий диапазон вызывает безразличие учеников к нему. Не все звучание является равноценным в худ плане. Ровное звучание - низ тубы...

сдвигание – живую лее и дуал. 2 цели- обобщении эфф, дополнение контраст тембр составляющих применительно к огиб, факт и светлотн. при наложении со сходным рис огиб - ощущение обобщения. микст – фн колокола (с остр атакой и угас задержкой). С контрастными голосами микст – как качественно новый. гитара + стр, хрусталь + теплое wagt с мягкой и длением – иллюзия тембр модуль – выплывание одного голоса из объема, кот чуть раньше занимал другой. Обобщение и окраски и доп- фоно + гит. интересно при смеш соло и анс = гоб стр, трубы хора, в результате неполного слияния можно идентифицировать каждый, но слышен и 3 как результат взаимодействия.

Светлотность – при наложении со сходными и различными формантными составляющими = рожок + бутылочная флейта, труба + хор А, труба с сурдиной + голос О. контраст придает объемность, делает похожим на окт удвоение. можно высветлить верхи. Закономерн- взаимод тембра с форм, факт и рег. Формальных решений много, ярких – мало.

какой оттенок надо получить колорит (хриплость сакс, мягк массивность -стр, прозрач – колокольч, резк драм медь), характер асоц связей.

Тема. MIDI-технологии и стандарты звука.

Что такое МИДИ интерфейс

Приступая к описанию MIDI-интерфейса, необходимо сделать маленькое вступление, поясняющее само понятие «интерфейс» (interface). Если вы уже прочитали введение, то помните, что пользовательским интерфейсом называют способ обмена информацией между программой и пользователем. Интерфейсом вообще называют то, что обеспечивает обмен информацией между различными аппаратными или программными средствами. Это может быть и какое-либо физическое устройство, и программный элемент, и целый комплекс, содержащий и то, и другое, причем зачастую не в единственном числе.

Например, обмен данными между компьютером и принтером обычно осуществляется с помощью параллельного интерфейса Centronix, между компьютером и сканером — с помощью интерфейса SCSI, а программные приложения с ОС Windows 98 часто взаимодействуют с помощью программного интерфейса приложений (application program interface — API).

Долгое время единственным способом обмена данными между электронными музыкальными инструментами и вспомогательными приборами была обычная передача звуковых колебаний в виде колебаний электрических. Однако в 80-е годы многим ведущим производителям музыкального оборудования стало понятно, что этого недостаточно, и вскоре был принят стандарт на интерфейс MIDI, который и рассмотрен в данной главе.

Понятие MIDI

Аббревиатура MIDI означает «Musical Instruments Digital Interface», то есть цифровой интерфейс музыкальных инструментов. Иногда в отечественной литературе его называли «ЦИМИ», однако это обозначение как-то не прижилось, и сейчас принято повсеместно употреблять английскую аббревиатуру.

С самого начала следует твердо запомнить, что по MIDI никогда не передается звук. MIDI-информация ничего общего не имеет со звуковыми колебаниями. С помощью MIDI можно передавать только информацию о тех действиях, которые производятся на данном устройстве — нажатие на клавиши, кнопки и т. д. Например, когда мы нажимаем клавишу «до» второй октавы, по MIDI тут же передается сообщение «нажата клавиша до второй октавы», когда нажимаем на педаль — передается сообщение «нажата педаль» и т. д.

Рассмотрим для начала простой пример, на который и ориентировались производители, договариваясь о стандарте MIDI. Представим себе студию с несколькими электронными инструментами. Для того чтобы музыкант мог одновременно управлять ими, раньше ему пришлось бы все время вертеться от одного инструмента к другому, а уж о том, чтобы взять аккорд одновременно на трех из них, и вовсе речи не было. Используя MIDI, он может управлять всеми инструментами с одной клавиатуры, поскольку каждый инструмент способен реагировать на команды с клавиатуры другого инструмента так же, как и на команды со своей собственной. Назначив разным сегментам клавиатуры управление разными устройствами, музыкант сможет одновременно играть на всех имеющихся электронных инструментах. При этом все они, кроме одного, вообще могут не иметь клавиатуры, что позволит сэкономить много места в студии.

Теперь представьте себе устройство, которое запоминает последовательность действий, производимых на электронном музыкальном инструменте при исполнении какой-либо музыкальной пьесы, а также временные промежутки между этими действиями (оно называется секвенсером). Такая информация займет совсем немного памяти. Если же потом воспроизвести эту запись последовательности действий на том же устройстве, мы получим исполнение, идентичное оригинальному. Если в исполнении нас что-либо не устраивает (к примеру, пассаж сыгран неровно), то это легко исправить, чуть изменив значения временных промежутков между действиями, что невозможно в обычной звукозаписи.

Кстати, именно так очень часто применяют MIDI и сегодня. Вообще значение MIDI трудно переоценить. Вот уже более 10 лет этот стандарт активно используется музыкантами, и список музыкальных пьес, созданных с его помощью, занял бы не одну сотню страниц.

Что такое МИДИ интерфейс

Для того чтобы установить MIDI-коммутацию между музыкальными устройствами, обычно применяют трехжильные кабели с разъемами типа DIN (такими же разъемами пользовались ранее в отечественной аудиотехнике). В MIDI-соединениях используются контакты № 2, 4 и 5 (рис. 3.1). Подойдет, естественно, и «универсальный» пятижильный кабель, так как в нем указанные контакты также задействованы.

В устройствах со стандартным MIDI-интерфейсом имеется три разъема, обозначаемых как MIDI IN, MIDI OUT и MIDI THRU.

Разъем MIDI IN — это входной разъем, через который поступает MIDI-информация с других устройств. MIDI OUT — выходной разъем, через который устройство передает информацию о производимых на нем действиях. И наконец, MIDI THRU — это тоже выходной разъем, через который устройство в неизменном виде пересылает информацию, полученную через MIDI IN.

Поскольку начинающие пользователи часто путают назначение двух выходных разъемов, давайте взглянем на них еще раз. Итак, информация о всех действиях, которые производятся на устройстве (нажатия клавиш и т. п.) всегда выходит только через разъем MIDI OUT и НЕ выходит через разъем MIDI THRU. А информация, полученная по MIDI (через разъем MIDI IN) в неизменном виде отправляется дальше через разъем MIDI THRU, но обычно НЕ выходит через MIDI OUT.

MIDI-сообщения и MIDI-файлы

Типы MIDI-сообщений

Итак, по MIDI передается информация о действиях, выполняемых на музыкальном устройстве. Передаваемое по MIDI сообщение об одном таком действии будем называть MIDI-сообщением. Рассмотрим, какие же сообщения могут передаваться по MIDI.

Начнем с самого распространенного типа MIDI-сообщений — нажатия клавиши (Note On или Key On). Это сообщение несет в себе информацию о двух параметрах: номере нажатой клавиши и силе удара по ней.

Здесь необходимо сделать небольшое пояснение. Дело в том, что большинство параметров MIDI могут принимать значения от 0 до 127 (почему так, будет объяснено ниже). Поэтому размер полной MIDI-клавиатуры составляет 128 клавиш, которые пронумерованы в восходящем порядке. Поскольку для музыкантов привычнее оперировать с названиями нот и номерами октав, в MIDI-стандарте описано соответствие между номером клавиши и его «интуитивным» значением. Однако номера октав здесь отличаются от принятых на традиционных акустических инструментах.

Нота, которая на рояле обычно называется «до» первой октавы, то есть расположенная в центре клавиатуры (middle C, центральная «до»), в MIDI-терминологии обычно называется «до» третьей октавы, что соответствует клавише номер 60. Сами октавы нумеруются от минус второй до восьмой. Клавиша номер 0 соответствует «до» минус второй октавы, а клавиша номер 127 — «соль» восьмой октавы. При этом надо помнить, что реальная высота звуков зависит от того, каким образом построен тот «инструмент», которым мы управляем по MIDI, и номер MIDI-октавы — это всего лишь вспомогательное значение. Конечно, далеко не все устройства имеют клавиатуру из 128 клавиш. Как правило, сама клавиатура имеет меньшие физические размеры: от трех- и четырехоктавной (37 и 49 клавиш соответственно) до «полной фортепианной» (88 клавиш); при этом номера клавиш для передаваемых MIDI-сообщений молено настроить с помощью ручек управления или кнопок. Например, в четырехоктавных клавиатурах по умолчанию передаются номера клавиш в диапазоне от 36 до 84 (от «до» первой до «до» пятой октавы), но можно включить режим, при котором диапазон передаваемых номеров будет от 24 до 72 (транспозиция на -1 октаву) или, например, от 0 до 48. Многие клавиатуры имеют также возможность транспозиции на нецелое число октав, например, в нашем случае это может быть диапазон от 34 до 82 (транспозиция на -2 полутона, при этом вы играете как бы в строе «си-бемоль»). Сила удара по клавише измеряется как скорость ее движения вниз при нажатии, поэтому этот параметр принято называть по-английски velocity или velocity on. Он имеет также 128 градаций. Максимальная сила нажатия соответствует значению 127, а минимальная — 1. Значение, равное 0, используется особым образом, об этом будет рассказано чуть ниже.

Только очень качественные MIDI-клавиатуры обеспечивают 128 градаций при измерении velocity on. Многие устройства измеряют этот параметр более грубо, используя, например,

32 или 16 градаций (в последнем случае выходными значениями могут быть 7, 15, 23, 31, 39, 47, 55, 63, 71, 79, 87, 95, 103, 111, 119 и 127). Такое измерение приводит к менее точной передаче и записи исполнения, и при выборе MIDI-клавиатуры на это следует обратить особое внимание. Правда, ситуацию усложняет тот факт, что данная особенность устройств далеко не всегда документируется.

Некоторые дешевые MIDI-клавиатуры (обычно встроенные в устаревшие синтезаторы) вообще не измеряют силу нажатия, передавая по MIDI все время одно и то же значение, например 64. Однако в последнее время такие устройства уже не производятся.

Итак, MIDI-сообщение «нажатие клавиши» содержит в себе информацию о номере нажатой клавиши и силе удара по ней (velocity). Теперь рассмотрим другой важный тип MIDI-сообщения — отпускание клавиши (Note Off или Key Off). Важно понимать, что отпускание клавиши — это совершенно самостоятельное MIDI-событие, никак не связанное с нажатием клавиши (кроме как по смыслу). Устройство, получившее по MIDI сообщение о нажатии клавиши, начинает воспроизводить соответствующий звук и «держит» его до тех пор, пока не получит сообщение об отпускании той же самой клавиши. Несмотря на то что во многих MIDI-редакторах для удобства использования введено понятие «длина ноты» (note length), всегда полезно помнить, что на самом деле по MIDI не передается никакая «длина», а есть только «нажатие» и «отпускание» клавиши, звук же мы будем слышать на временном промежутке между ними.

Контроллер № 1 называется «вибрато» (Vibrato) или иногда «модуляция» (Modulation или Modulation Wheel). В стандартных «инструментах» с его помощью контролируется глубина вибрато (хотя иногда бывает, что вместо глубины этот контроллер изменяет скорость вибрато или вообще какой-нибудь другой параметр).

При значении этого контроллера, равном 0, вибрато отсутствует, а при значении 127 достигает максимальной глубины. Плавное изменение значения данного контроллера (особенно в сочетании с контроллером № 7), можно добиться большой выразительности исполнения. При «живом исполнении» значения этого контроллера изменяются специальным «колесом модуляции», обычно расположенным слева от клавиатуры (не путайте его с «колесом высоты» — pitch bender, о котором речь пойдет ниже). Кроме того, на многих MIDI-клавиатурах имеется один или несколько ползунковых регуляторов, которые можно использовать для изменения значения любого MIDI-контроллера.

Контроллер № 2 — это «контроллер дыхания», Breath Control. При исполнении его значения обычно регулируются с помощью специального «MIDI-мундштука», сила дуновения в который соответствует более высокому значению контроллера. Влияет он обычно на «яркость» звука, иногда в сочетании с громкостью. Употребляется не очень часто.

Контроллер № 4 — ножной контроллер, Foot Control. Его значения регулируются специальной педалью, причем в различных устройствах действия контроллера варьируются.

Контроллер № 5 — время скольжения, Portamento Time. Значение его определяет время, за которое высота звука достигает высоты, определенной нажатой клавишей при включенном режиме скольжения (Portamento). Подробнее об этом — в описании контроллера № 65.

Контроллер № 6 — ввод данных, Data Entry. Применяется он в случае необходимости ввода каких-либо дополнительных данных, например, в некоторых устройствах определяет режим эффект-процессора.

Контроллер № 7 — абсолютная громкость, Main Volume. Это наиболее употребительный контроллер, определяющий уровень громкости. Важно не путать его действие с действием параметра velocity (сила удара по клавише) из MIDI-сообщения «нажатие клавиши». Velocity обычно определяет сразу много параметров — громкость, время атаки, яркость и пр., а контроллер № 7 — только громкость, причем он позволяет изменять ее в любое время после нажатия на клавиши. Например, если необходимо, чтобы звук постепенно

нарастал «из ниоткуда», достаточно перед нажатием клавиши сделать значение контроллера № 7 равным 0, а после нажатия постепенно изменять его значение, увеличивая на единицу каждые несколько десятков миллисекунд. Максимальная громкость звучания достигается при значении 127, а при нулевом значении этого контроллера звук отсутствует вообще.

Контроллер № 10 — пространственная локализация, Pan. Этот контроллер перемещает звук по стереобазе (влево — вправо). Центральное положение звука соответствует значению 64, положение слева — значению 0, а положение справа — значению 127. Контроллер может принимать любое из промежуточных значений. Обычно контроллер действует на все уже звучащие и последующие звуки, однако в некоторых более старых моделях устройств пространственное расположение звука устанавливается до нажатия на клавишу и уже не может быть изменено в процессе звучания. Правда, это тоже открывает некоторые интересные возможности.

Контроллер № 11 — выразительность исполнения, Expression. В хорошо сделанных «инструментах» он затрагивает много звуковых параметров сразу, однако в более простых моделях зачастую дублирует контроллер громкости.

Контроллер № 64 — демпферная педаль, Sustain Pedal. Это переключатель, действующий аналогично правой педали фортепиано (будучи включенным, он задерживает отпускание всех нажатых клавиш вплоть до своего отключения). Как правило, управляется контроллер педалью, так что с его помощью можно передавать по MIDI обычную фортепианную педализацию.

Контроллер № 65 — включение режима скольжения (Portamento Switch). Если этот режим включен, то при нажатии клавиши звук начинает звучать на высоте, заданной предыдущей нажатой клавишей, и затем скользит (глиссандирует), постепенно достигая высоты, определяемой нажатой в данный момент клавишей. Например, если мы нажмем клавишу «ре» третьей октавы, затем включим режим скольжения и нажмем клавишу «фа» третьей октавы, то в момент ее нажатия услышим снова «ре», от которого начнется глиссандо вверх до звука «фа». Скорость этого глиссандо определяется контроллером № 5 (Portamento Time). Если же необходимо, чтобы начальная высота звука (перед скольжением) отличалась от высоты предыдущей ноты, нужно ее определить отдельно с помощью специального контроллера № 84 (Portamento Control).

Контроллер № 66 — задерживающая педаль, Sostenuto Pedal. Действие этого контроллера очень похоже на действие демпферной педали (№ 64), но при его включении задерживается отпускание только тех клавиш, которые уже были нажаты в момент включения, а все последующие не Задерживаются. Другими словами, этот контроллер действует аналогично средней педали рояля.

Контроллер № 67 — смягчающая педаль, Soft Pedal. Действует переключатель аналогично фортепианной левой педали. В разных моделях устройств это может быть реализовано по-разному, например простым снижением громкости или же комбинацией из снижения громкости, «срезания» верхних частот спектра и уменьшения действия эффект-процессора.

Контроллер № 70 не имеет стандартного значения, однако в «инструментах», допускающих переключение так называемых патчей (различных сочетаний-слоев инструмента) обычно для этого и применяется. Количество его возможных значений варьируется в зависимости от числа возможных патчей. Например, в сэмплах Ensoniq, где каждый «инструмент» может содержать до четырех патчей, 70-й контроллер может принимать 4 значения.

Контроллер № 84 — контроллер глиссандо, Portamento control. Его назначение уже описывалось выше.

Контроллеры № 91-95 регулируют глубину эффектов встроенного эффект-процессора. Пользоваться этими контроллерами имеет смысл, если эффект-процессор звуковой карты или внешнего модуля имеет возможность раздельного назначения эффектов на каждый

MIDI-канал. В противном случае в звуковых модулях вместо этих контроллеров задействуются какие-либо нестандартные сочетания MIDI-сообщений.

Контроллер № 120 — отключить звук (All Sound Off). Он эквивалентен передаче по всем MIDI-каналам набора MIDI-событий, обеспечивающих мгновенное прекращение звучания. Однако «мгновенность» здесь довольно условная, так как для передачи/обработки такого количества информации любому устройству потребуется некоторое время. Поэтому, как правило, вместо него используется контроллер «отпускание всех клавиш» (см. далее).

Контроллер № 123 — отпускание всех клавиш (All Notes Off). Он используется при возникновении различных ошибок, приводящих к непрекращающемуся «гудению» отдельных звуков. При этом эмулируется отпускание всех клавиш на всех MIDI-каналах. Обычно применение данного контроллера приводит к решению проблемы, «лишние» звуки исчезают.

Наконец, четыре последних контроллера переключают различные режимы MIDI-устройств. Большинство этих устройств могут работать как в режиме «multi» (раздельная обработка сообщений для различных MIDI-каналов, о MIDI-каналах см. раздел «MIDI-каналы и многотембровость»), так и в режиме «omni», когда информация о MIDI-каналах игнорируется. Контроллер № 124 включает режим «multi», а № 125 — «omni». Кроме того, иногда устройство допускает переход в режим одноголосия (mono mode). Этот режим включается контроллером № 126, а контроллер № 127 возвращает устройство в обычный режим (многоголосие, poly mode).

MIDI-каналы и многотембровость

Представьте себе MIDI-клавиатуру (или MIDI-секвенсер), управляющую несколькими устройствами. Как вы уже знаете, в этом случае управляемые устройства подключаются цепочкой через соединение MIDI THRU — MIDI IN. Поскольку на выход MIDI THRU передается вся информация, пришедшая на MIDI IN, легко заметить, что все подключенные устройства получают одну и ту же MIDI-информацию. Однако, как правило, управление несколькими устройствами (или несколькими «инструментами» на одном устройстве) имеет смысл в том случае, если каждое из них будет исполнять свою партию. Таким образом, существует необходимость как-то разделить поток MIDI-сообщений, чтобы каждое устройство (или «инструмент») могло принимать только «свои» сообщения.

Эта проблема в MIDI-стандарте решена с помощью организации так называемых каналов. Предполагается, что существует некоторое количество (а именно 16) MIDI-каналов, и каждое сообщение может идти только по одному из них. При этом каждое устройство «настраивается на прием» сообщений, приходящих только по одному из них.

Если управляющее устройство посылает MIDI-информацию, предназначенную для воспроизведения тремя различными тембрами, то она может быть передана по трем различным каналам (например, по первому, второму и третьему). При этом одно из устройств будет реагировать только на сообщения, пришедшие по первому каналу, а другие игнорировать, другое устройство будет принимать сообщения по второму каналу и т. д. В результате один MIDI-источник сможет управлять исполнением многотембровой фактуры.

Конечно, необходимо помнить, что никаких физических каналов не существует, а весь поток MIDI-информации передается последовательно по одному и тому же кабелю. Каналы существуют лишь «виртуально»: в каждом MIDI-сообщении (точнее, в большинстве из них) помимо ранее рассмотренных параметров обязательно содержится также информация о номере MIDI-канала, по которому данное сообщение передается. Это предусмотрено в формате MIDI-сообщений, о чем будет рассказано в разделе «Из чего состоят MIDI-сообщения». Всего существует 16 MIDI-каналов, и между ними нет никаких различий. Они служат исключительно для разделения MIDI-потока при необходимости управлять многотембровой фактурой.

Из чего состоят MIDI-сообщения

Теперь немного подробнее рассмотрим, в каком виде MIDI-сообщения передаются и принимаются устройствами.

Поток MIDI-информации передается побайтно. Для контроля за состоянием линии (чтобы устройства «знали», что сигнал не потерялся) в начале каждого байта передается стартовый бит (1), а в конце — стоповый (0). Каждый байт, как ему и положено, состоит из 8 значащих битов.

MIDI-секвенции и стандартные MIDI-файлы

Как уже говорилось в разделе «Типы MIDI-сообщений», MIDI-секвенцией называют записанную последовательность MIDI-сообщений и временных промежутков между ними. Такая последовательность при воспроизведении с помощью тех же устройств, на которых она записывалась, повторяет оригинал так же, как обычная аудиозапись. Однако, работая с MIDI-секвенцией, мы имеем то преимущество, что можем как угодно исправить недостатки исполнения, добавить к нему необходимую динамику, артикуляцию, агогику и, спокойно отредактировав все исполнительские параметры, зафиксировать полученный результат. Кроме того, MIDI-секвенция, записанная в файл, занимает очень немного места по сравнению с аудиозаписью.

Стандартные MIDI-файлы могут быть трех различных типов, которые называют тип 0, тип 1 и тип 2. В файлах типа 0 весь поток MIDI-информации записывается последовательно. В файлах типа 1 (наиболее распространенных сегодня) MIDI-сообщения, передаваемые по разным MIDI-каналам, записываются в отдельные «дорожки» (tracks). Это намного облегчает восприятие музыкальной структуры (например, при загрузке в программу-секвенсер) и редактирование. В MIDI-файлах типа 2 предусмотрена возможность установки отдельных структурных параметров для каждой дорожки. Это очень интересная возможность, однако практически она никогда не используется. Да и сами файлы типа 2 встречаются довольно редко.

Стандарт General MIDI и его «близнецы»

Для облегчения ориентации в номерах тембров General MIDI все они разделены на группы по 8 штук. Вначале (№ 1-8) расположены клавишно-ударные инструменты. За ними (№ 9-16) следуют ударные с определенной высотой звука. № 17-24 используются для клавишно-духовых, № 25-32 для гитар, № 33-40 для различных басов. Далее следуют симфонические тембры: № 41-48 использованы для струнных (правда, № 48 почему-то занимают литавры), на № 49-56 располагаются ансамблевые тембры, затем № 57-64 занимают медные духовые, № 65-72 — язычковые деревянные духовые и № 73-80 — «флейтоподобные» духовые. Потом следуют «электронные» тембры: электрогитары (№ 81-88), «синтезаторные» тембры (№ 89-96) и электронные эффекты (№ 97-104). На № 105-112 расположены тембры этнических инструментов, а на № 113-120 — латинские и «нестандартные» ударные. Последняя восьмерка содержит акустические звуковые эффекты (№ 121-128). Стандартные значения тембров General MIDI приведены в таблице. При этом нужно помнить, что реальные числовые значения, которые пересылаются в MIDI-сообщениях «смена программы», находятся в диапазоне от 0 до 127, а не от 1 до 128. Так что, если вы будете редактировать MIDI-поток непосредственно, номер GM-тембра будет на единицу меньше указанного в таблице.

Стандарт Roland GS

MIDI-технология

MIDI — Musical Instrument Digital Interface — компьютерный протокол (иногда говорят — язык), предназначенный для связи одного музыкального устройства с другим. Оба эти устройства должны обладать любого вида микропроцессором или программой, которые поддерживают MIDI-протокол.

Цель MIDI — управлять работой музыкального устройства не с его панели или клавиатуры, а на расстоянии (по MIDI-кабелю) — с другого устройства. Для этого второе

устройство передает первому последовательность управляющих команд, которые называются MIDI-сообщениями.

Технология MIDI с самого начала была предназначена для связи между самыми различными устройствами (синтезаторами, звуковыми модулями, компьютерами, устройствами цифровой обработки звука и многими другими).

MIDI-устройство должно иметь:

внутри — программу или микропроцессор, который понимает MIDI-информацию;

снаружи — разъемы, к которым подсоединяется MIDI-кабель.

Установка специальных приложений и коммутация устройств.

MIDI-разъемы

По MIDI-кабелю (в отличие, скажем, от телефонного) информация передается всегда в одном направлении. Поэтому каждый MIDI-разъем используется только для одной цели в зависимости от его вида.

Существует три вида MIDI-разъемов. Назначение каждого понятно из табл. 1.

MIDI-кабель соответственно должен иметь три провода, которые соединяют контакты 1, 4 и 5 на обоих его концах.

Соединение MIDI-устройств между собой

Всегда одно устройство передает MIDI-сообщение, другое получает. MIDI-кабель связывает разъем MIDI Out передающего устройства с разъемом MIDI In принимающего (рис. 1). Если вы хотите направить информацию в обратную сторону, вы должны соединить устройства по-новому (в соответствии с тем, что было сказано в предыдущем предложении) или использовать еще один кабель и, опять же, связать MIDI-выход одного устройства с MIDI-входом другого (рис. 3).

У любого устройства имеется только один MIDI-выход. Поэтому, если с него нужно посылать команды на два или несколько других устройств, используется разъем MIDI Thru. Тогда подключение устройств-приемников происходит последовательно (рис. 4). Но имеются, конечно, и специальные приборы, которые способны разветвлять MIDI-сообщения. Тогда нет необходимости в последовательном подключении MIDI-устройств.

Итак, первое — при подключении MIDI-устройств вы всегда должны учитывать направление передачи информации. Второе — при подключении третьего и следующих MIDI-устройств вы должны пользоваться разъемом MIDI Thru. Третье — передаваемая MIDI-информация аналогична управлению вашим синтезатором с помощью ручек, кнопок или клавиш.

Как записывается MIDI-сообщение.

Для того чтобы одно устройство могло понимать информацию, посланную другим устройством, язык MIDI имеет строгую формальную структуру. Вся информация передается в виде последовательности MIDI-сообщений.

MIDI-сообщение — это управляющая команда, использующая особый язык (протокол) MIDI.

Типы MIDI-сообщений.

Все типы MIDI-сообщений делятся на две большие группы. Системные MIDI-сообщения (System message) передают команды, которые воздействуют на общие параметры и режимы работы всех устройств-получателей.

Примером системного сообщения может служить команда “Старт”, которая включает режим воспроизведения у любого секвенсора или магнитофона, находящегося в MIDI-связке.

Канальные MIDI-сообщения (Channel message) включают в себя номер MIDI-канала и передают сообщения на каждый MIDI-канал индивидуально. Всего для одного (и каждого) устройства MIDI-технология предусматривает 16 MIDI-каналов.

MIDI-каналы.

Представьте себе обычный многодорожечный магнитофон. На одну дорожку можно записать трубу, на другую — гитару и так далее. При воспроизведении мы слышим все записанные дорожки одновременно.

MIDI-каналы предназначены для того, чтобы один синтезатор или звуковой модуль мог играть несколькими разными тембрами одновременно, причем каждый тембр (инструмент) исполняет свою независимую партию.

Когда одно устройство передает каналные MIDI-сообщения на другое, внешне это выглядит так, как если бы они были соединены шестнадцатью кабелями (и по каждому следуют указания о том, какие ноты каким тембром играть).

На самом деле MIDI-технология использует один кабель, но в каждое каналное MIDI-сообщение вписывается номер MIDI-канала, для которого оно предназначено. Устройство-получатель, пользуясь этим номером, направляет каждое каналное MIDI-сообщение на свой канал (рис. 6).

Типы сообщений из группы Channel

Канальные MIDI-сообщения можно разделить по типам их структуры и по их целям. В последнем случае имеются две группы MIDI-сообщений: голосовые (Voice message) и режимные (Mode message).

Голосовые сообщения несут информацию о нотах, тембре и других характеристиках, которые должно учитывать устройство-получатель для конкретного MIDI-канала.

Режимные сообщения тоже делятся на две группы. Первая группа воздействует на конкретный MIDI-канал (эти сообщения устанавливают канал в состояние по умолчанию — сбрасывают все ноты, настраивают канал на стандартную высоту звука и пр.).

Сообщения второй режимной группы воздействуют на все MIDI-устройство в целом, другими словами, устанавливают режим его работы.

MIDI-сообщения группы System

Но по своему функциональному назначению их делят на три подгруппы. К первой из них (System Real Time) относятся сообщения, связанные с синхронизацией работы двух MIDI-устройств.

Во второй подгруппе (System Common) находятся сообщения, которые одинаково воспринимаются всеми MIDI-устройствами. Поэтому они и называются “общими”. Эта группа просто собрана из различных MIDI-сообщений, и между ними нет никакой логической связи.

Сообщения третьей группы (System Exclusive) являются одними из самых важных и самых неформализованных в MIDI-технологии. Они носят название “эксклюзивные”, потому что содержание данных определяется для каждого MIDI-устройства своей фирмой-производителем и не может быть распознано устройством другой модели или фирмы. Среди этих сообщений могут быть команды о настройке всего устройства целиком или отдельных его модулей. Другие сообщения управляют процессом передачи данных сэмплов или каких-то специальных файлов (Sample Dump, File Dump).

Synthesizer - Синтезатор. Устройство для создания чего либо. Музыкальных тонов в нашем случае.

WaveTable Таблица Волн. Наиболее точный вид синтеза. Очень часто применяется как рекламный трюк для SamplePlayback синтезаторов. В музыкальных инструментах не применяется ввиду сложности самого метода, подразумевающего запись всего спектра волн, возникающих при всех способах звукоизвлечения и описания степени их присутствия во все моменты звучания инструмента при всех положениях рабочих органов. Поэтому в реальных синтезаторах вместо таблицы волн применяется формантный синтез, при котором используются не все, а только характерные волны. Стоит он очень дорого и используется только в профессиональном оборудовании (Дорог не формантный синтез, а описание реальных инструментов в этой форме).

Sample Сэмпл (образец звука. Очень часто бывает достаточно записать звуки и потом просто воспроизводить их в нужный момент - например, записав звук всех клавиш рояля)
SamplePlayback Способ звукоизвлечения, основанный на вышеуказанной методике проигрывания предварительно записанных звуков. Рекламируя свой товар производители часто называют его WaveTable, поскольку записанные звуки представляют собой своего рода таблицы. Весь набор инструментов, воспроизводимых с помощью имеющихся звуков называют банком. Устройства этого типа наиболее распространены. Многие синтезаторы других типов также используют этот метод как основу.

Sampler устройство для записи/воспроизведения фрагментов звучания (сэмплов). Обычно выполняет также все функции SamplePlayback-устройств как синтезаторов (в отличие от них здесь нет готовых звуков).

Physical Modelling Физическое моделирование (имитация физических процессов, приводящих к определенному звучанию инструмента Основными способами синтеза звука моделированием являются аддитивное звукоизвлечение путем добавления гармоник к основному сигналу, субтрактивное удаление лишних гармоник из основного сигнала, формантное сложение сигнала из отдельных гармоник. В чистом виде эти виды синтеза для создания муз. инструментов не используются из-за отсутствия чистых музыкальных тонов. Основой создания звука из отдельных составляющих, в зависимости от способа звукоизвлечения является обычно комбинация разных методов. Именно этот метод используется обычно в аддитивных, субтрактивных и формантных синтезаторах. Также широко применяется при создании синтезаторов моделирование при помощи различных алгоритмов физических устройств в целом: генераторов, усилителей, фильтров.

Analog Аналоговый (подобный). Природный сигнал характеризующийся непрерывностью и соответствием записи своему оригиналу. При помощи современного оборудования запись, а главное хранение, таких сигналов без искажения невозможны. Тем не менее это наиболее натуральная форма представления сигнала (все природные процессы и звук в том числе - аналоговые).

Digital Цифровой. Представление сигнала числовыми значениями уровня - характеризуется дискретностью (прерывистостью). В этом случае исходный сигнал записывается в виде значений уровня через определенные промежутки. Частота промежутков или выборки (дискретизации) определяет близость записи к форме оригинала, а разрядность используемых чисел - соответствие амплитуды. Основное преимущество такого сигнала - возможность хранения и обработки без потери качества (обратите внимание обработка без потери качества в звукозаписи используется мало, поскольку обработка звука подразумевает его полную трансформацию в совершенно иной звук, с может быть лучшим звучанием, но *отличный* от оригинала).

Virtual Synthesizer Виртуальный (ненастоящий) синтезатор. Реализация функций синтезатора на имеющемся оборудовании (например в виде программы для компьютера или при помощи функций другого синтезатора).

General MIDI (GM) Описание стандартного набора звуков и команд для MIDI-устройств.

GM2 (General MIDI Level 2) - Обновленная версия стандарта GM с увеличенным числом звуков и команд.

SMF (Type 0, Type 1, Type 2).

Тема. Этапы работы над аранжировкой в программе-секвенсоре CubaseSX3.

Версии профессиональная программы Cubase

Cubase Audio XT 3.05. А затем мы сделаем краткий обзор одной из новейших версий этой программы — Cubase VST/32 5.0.

Для облегчения работы пользователей с программой в основном ее окне используется аналогия с многоканальным магнитофоном. В верхней части вы увидите отдельные «дорожки» (tracks), на которые будет записываться информация. Эта информация оформляется в виде отдельных «партий» (parts). А в нижней части экрана расположена «панель управления», на которой находятся привычные кнопки управления

магнитофоном: стоп, пуск, запись, перемотка. Здесь же находится много других полезных деталей, например, в правой части панели расположены индикаторы «in» и «out», которые «загораются» при поступлении MIDI-сигнала.

Обратите внимание на колонки Chn (channel, канал) и Output (выход), расположенные рядом с колонкой Track. В колонке Chn вы указываете, на какой номер MIDI-канала будет выходить информация с этой дорожки. Можно указать любой номер канала от 1 до 16 или же поставить значение Any (в более ранних версиях Cubase вместо него используется No). В последнем случае есть возможность направлять MIDI-события с одной дорожки на разные MIDI-каналы.

В колонке Output вы указываете, на какой MIDI-выход следует направить MIDI-информацию с этой дорожки. Набор значений, которые здесь можно поставить, зависит от звуковой карты, которой вы пользуетесь. В общем случае, если вы хотите играть встроенным «волнотабличным» синтезатором (сэмплером) звуковой карты, в качестве выхода должно значиться Sample Player или нечто похожее, если хотите использовать FM-синтез — поставьте Crystal FM Synthesis, а если у вас подключены какие-либо внешние модули, поставьте External Out. Не следует удивляться появлению в списке выходов загадочного слова MROS (как не стоит и пользоваться им на начальном этапе работы с программой). Это специальный внутренний «виртуальный» MIDI-порт Cubase, который будет использоваться в особых случаях.

Кроме того, обратите внимание на колонку S, в которой указан тип данной дорожки. MIDI-информацию следует записывать только на MIDI-дорожки, обозначенные знаком .h. *Основное окно программы Cubase и ее «панель управления»*

Приступим к многоканальной записи. Предположим (в большинстве случаев так и бывает), что у вас только один источник записи, MIDI-клавиатура. Записывать будем на каждую дорожку по очереди. Щелчком мыши выделите ту дорожку, на которую будет осуществляться запись (если у вас в окне нет ни одной дорожки, создайте ее путем нажатия на Ctrl+T). Убедитесь, что выбранная дорожка имеет тип «MIDI-дорожка». Но прежде чем приступить к записи, учтите еще один момент.

В программе Cubase используются понятия так называемых «локаторов», выполняющих различные функции. Этих локаторов два — левый и правый. Запомните, что если вы нажимаете кнопку «запись», находясь в режиме останова, то запись начнется от места, обозначенного левым локатором. Положения локаторов указаны графически в правой части основного окна, а также цифрами в левой части панели управления (Left Locator, Right Locator). Для того чтобы начать запись «сначала», то есть с первого такта, установите левый локатор в положение 0001.01.000, что означает «первый такт, первая доля, нулевой тик». Напомню, что тик — это в данном случае внутренняя единица измерения всех длительностей, «наименьшая возможная длительность». Каждая четвертная нота здесь может быть разделена на 384 тика (в старых версиях программы для Atari — на 192 тика), что более чем достаточно для адекватной передачи любых неровностей исполнения, если это требуется.

В программе Cubase любые цифровые поля (в том числе и поля значений локаторов) менять очень просто: щелчок в этом поле левой кнопкой мыши уменьшает значение, а правой — увеличивает. Если держать какую-либо из кнопок мыши, значение будет автоматически возрастать/уменьшаться, а если при этом нажать клавишу Shift, то можно ускорить процесс — значение будет изменяться в 10 раз быстрее. Кроме того, двойной щелчок мыши в цифровом поле открывает его для ввода с клавиатуры. Причем в значениях локаторов (а также «текущей позиции») «дробные» части можно не вводить: так, для установки значения 0003.02.000 (третий такт, вторая доля) можно ввести только 3.2 и нажать Enter, а для установки 0001.01.000 достаточно ввести 1 и нажать на Enter. Есть и другие способы установки локаторов.

Итак, левый локатор установлен, MIDI-дорожка выбрана, можно начинать запись. Для простоты предположим, что вы записываете отрывок для фортепиано, флейты и кларнета

на звуковой карте, поддерживающей General MIDI. Обратите внимание на самую левую широкую колонку Track Info, показывающую информацию о выбранной дорожке (если вы этой колонки не видите, попробуйте щелкнуть мышкой на серо-красно-синем квадратике в левом нижнем углу основного окна). Здесь в окошке Prg можно выбрать первоначальный тембр дорожки, а в окошке Volume — его первоначальную громкость. Если у вас корректно установлен драйвер General MIDI, то, нажав любую из кнопок мыши на окошке Prg, вы увидите список GM-инструментов, сгруппированных по восьмеркам. Для записи фортепианной партии выберите из списка Piano > Grand Piano, а если список не появляется, то просто установите значение 1. Первоначальную громкость в окошке Volume установите средней, например 80 (напомню, что максимальное значение громкости равно 127).

Затем в правой части панели управления установите нужный музыкальный размер и темп (два окошка над кнопкой Master, рис. 7.3). Размер устанавливается в обычном формате, например 3/4, 6/8, 2/2 и пр. Темп также устанавливается в стандартных единицах «количество долей в секунду» (как принято в указаниях метронома Менделя). При этом проследите, чтобы кнопка Master находилась в «ненажатом» состоянии.

Для того чтобы легче было сыграть отрывок ровно, рекомендую оставить в «нажатом» состоянии кнопку Click на панели управления. В этом случае метроном будет «отбивать» вам каждую долю такта. Для того чтобы быстро, «на ходу», включить или выключить кнопку Click, можно просто нажимать клавишу C.

Итак, вы нажимаете кнопку «запись» или клавишу «*» на цифровой клавиатуре. Компьютер отсчитывает вам пустых такта, и вы начинаете играть. Сыграв отрывок до конца, нажмите клавишу «пробел» (или кнопку «стоп» на панели управления)². При этом на выбранной вами дорожке появится «партия» соответствующей длины. Кстати, количество пустых тактов, а также «тембр» метронома и другие его настройки вы можете задать в диалоговом окне свойств метронома, которое открывается, если выбрать из меню Options пункт Metronome. Для того чтобы прослушать сыгранное, еще раз нажмите на «пробел» («стоп»), при этом текущая позиция вернется к левому локатору. Отключив кнопку Click, нажмите на Enter цифровой клавиатуры (или на кнопку «пуск» панели управления). Для быстрого перемещения по записанному отрывку пользуйтесь кнопками «перемотка» на панели управления или клавишами Page Up/Page Down. Запомните, что если записанный отрывок вас не устраивает по исполнению, то, скорее всего, нет необходимости его переписывать заново. Все, что вас не устраивает, гораздо легче исправить в редакторе (в этом, кстати, одна из основных прелестей программы Cubase). Однако в редакторы мы заглянем чуть позже. А сейчас попробуем применить к сыгранному отрывку функцию выравнивания (Quantize).

Помните, что запись MIDI-информации происходит всегда на выделенную дорожку, даже если в правой части основного окна выделены какие-либо партии на других дорожках. Если на выделенной MIDI-дорожке еще ничего не записано, запись производится «на пустое место». А как поступит программа Cubase, если вы (случайно или специально) начинаете запись на ту дорожку, где уже записан какой-либо музыкальный MIDI-материал?

Обратите внимание на кнопку Rec Mode, находящуюся слева на панели управления. Если она находится в нажатом состоянии и надпись на ней гласит «Overdub», то новая MIDI-информация будет записываться «поверх» уже имеющейся. А если кнопка отжата и написано на ней «Replace», это означает, что новая MIDI-информация будет заменять собой старую, как это происходит при записи на магнитофон.

Редактирование MIDI-информации

Теперь, когда запись сделана, может возникнуть желание подкорректировать длину и местоположение отдельных нот, их громкость, и т. п. Для этого в программе Cubase существуют несколько редакторов.

Если вы выберете какую-либо партию и нажмете Ctrl+E, откроется наиболее удобный, «клавишный» редактор. В верхней его части вы увидите графическое расположение нот (их начало и окончание) относительно долей такта, а в нижней части можно наблюдать изменение по желанию значения любого контроллера, колеса высоты, velocity и пр. Причем все видимое на экране легко изменять графически. Например, вы хотите «подвинуть» какую-либо ноту по горизонтали или вертикали. Убедитесь, что указатель мыши имеет вид обычной стрелки, затем щелкните на нужной ноте и «тяните» ее в нужную сторону. Таким же образом легко подвинуть и целую группу нот, если предварительно их выделить. Щелчок на ноте при нажатой клавише Shift позволяет выделить ноту, не снимая выделения с других, можно также графически «обвести» группу нот прямоугольником, на манер выделения области в графических программах. Выделенную группу нот можно «брать» за любую ноту и «тянуть» в любую сторону. Кроме того, к выделенной группе нот можно применить любой метод выравнивания или другую функцию из меню Functions, а все остальные ноты при этом останутся без изменений. Обратите внимание, что при графическом «перетаскивании» нот они (по крайней мере, первая из них) могут «встать» не на любую позицию, а только на те, что разрешены в маленьком окошке Snap в верхней части экрана. Например, если в окошке Snap стоит значение 16, это означает, что ноту можно «поставить» только на места, соответствующие ровным шестнадцатым нотам, значение 4 — что только на четвертные доли (и никак не между ними) и пр. Обозначения здесь те же, что и в окошке Quantize. Есть, правда, небольшая добавка — обозначения 2pp, 3pp и т. д. В данном случае это означает возможность поставить новую ноту через каждые 2 тика, 3 тика и т. п. Значение off позволяет поставить ноту на любую позицию. Есть также возможность точной корректировки параметров каждой ноты. Учтите, что если вы выделяете в клавишном редакторе одну ноту (не больше), то в информационной строке сверху отображаются в цифровом виде все ее параметры — стартовая позиция, длина в тиках, высота (MIDI-нота), сила удара по клавише (velocity), скорость отпускания (velocity off) и номер канала для данной ноты. Любую из этих цифр вы можете изменить по своему усмотрению. Если вы не видите в клавишном редакторе вообще никакой информационной строки, нажмите мышкой на кнопочку i в верхней части экрана.

В клавишном редакторе вы можете также добавлять новые ноты и графически изменять их длину. Для этого нажмите правую кнопку мыши и, не отпуская ее, выберите из появившегося набора инструментов карандаш. При этом указатель мыши должен принять вид карандаша.

Теперь однократное нажатие мыши в любом месте верхней половины редактора добавляет новую ноту на соответствующей позиции по горизонтали и вертикали. При этом стартовая позиция корректируется в соответствии со значением Snap, а длина ноты соответствует значению Quantize. Если же вы нажмете «карандашом» на уже существующей ноте, то сможете графически изменить ее длину. С помощью карандаша можно изменять также значения в нижней части редактора, например, так очень удобно изменять высоту столбиков velocity. Кстати, вы обратили внимание, что границу между верхней и нижней половиной клавишного редактора можно передвигать по вашему усмотрению?

Возможные типы файлов

Прежде чем продолжить изучение функций Cubase, рассмотрим возможные форматы сохранения файлов в этой программе. Диалоговые окна Open (Открыть файл) и Save as (Сохранить файл как) предлагают нам 6 возможных форматов: Song, Arrangement, Part, Drumsets, Grooves, Setup. Будьте внимательны — только первые два типа (Song и Arrangement) позволяют сохранить записанную и отредактированную MIDI-информацию! Наиболее распространенный тип файла в программе Cubase — Arrangement (расширение .arr). Он записывает на диск пьесу, открытую в текущем окне. Если вы выберете тип Part (.prt), то в файл запишется только выделенная партия, а форматы Drumsets, Grooves и

Setup позволяют сохранить созданные вами наборы ударных (для редактора ударных инструментов, см. раздел «Редактор ударных инструментов»), шаблоны для выравнивания (grooves) и просто установки Cubase. А если вы выберете первый тип — Song (.all), то сохраните в один файл все перечисленные выше установки и пьесы из всех открытых окон программы. При загрузке файла типа Song вся пользовательская информация в Cubase заменяется на информацию из файла.

Кроме того, в меню File имеются команды Import MIDI File.../Export MIDI File..., позволяющие записать вашу MIDI-информацию в виде стандартного MIDI-файла (.mid) типа 0 или 1, а также загрузить в программу Cubase информацию из стандартного MIDI-файла. В более старых версиях программы эти команды отсутствовали, но имелась возможность записи/чтения стандартного MIDI-файла прямо в окнах Open/Save As.

Создание проекта аранжировки в МИДИ-секвенсоре CubaseSX3.

Работа со структурой композиции

Теперь рассмотрим некоторые возможности перемещения и копирования партий, а также структурирования материала в основном окне. Для начала обратите внимание, что партии передвигаются с помощью мыши в основном окне так же, как ноты в окне клавишного редактора. В верхней части основного окна также находится окошко Snap, значение которого аналогично окошку Snap из клавишного редактора. Правда, здесь Snap может принимать несколько иные значения. Так, Bag означает, что партия может быть перемещена мышью только на начало такта, а значения 1/2, 1/4, 1/8 и 1/16 соответствуют половинной, четвертной, восьмой и шестнадцатой нотам. Значение Off позволяет перемещать партии на любое место основного окна, причем точность перемещения в этом случае ограничена только экранным разрешением.

Если при перемещении партии (партий) удерживать клавишу Alt, мы получим возможность копировать партии. Кстати, и в клавишном редакторе вы можете копировать ноты, удерживая клавишу Alt и перемещая их мышью.

Если же при перемещении партий вы будете удерживать клавишу Ctrl, то вместо простого копирования получите так называемые «призрачные копии» (Ghost Copies). Эти копии содержат только ссылку на MIDI-информацию из основных партий, но не саму эту информацию. Это позволяет сэкономить место в памяти и на диске при большом количестве повторяющейся информации. Однако помните, что при любом изменении в партии-оригинале такие же изменения произойдут и во всех ее «призрачных копиях». На экране компьютера названия партий являющихся .призрачными копиями», высвечиваются курсивом и совпадают с названием партии-оригинала. Если же вы попытаетесь внести изменения в партию, являющуюся «призрачной копией» другой партии, то при выходе из редактора программа спросит вас, желаете ли вы конвертировать ее в обычную партию. Если с этим предложением согласиться, то партия просто станет обычной, а если нет, то программа поступит так, как будто вы вносили изменения в партию-оригинал.

Копировать партии можно также с помощью команды Repeat из меню Structure (или нажатием на Ctrl+K). При этом выделенная партия (или партии) будет повторена столько раз, сколько вы укажете в диалоговом окне. Здесь же можно поставить галочку, указывающую на то, что все копии должны быть «призрачными». Нажав в основном окне правую кнопку мыши, вы увидите полезный набор инструментов для работы с партиями в основном окне. С помощью «карандаша» можно рисовать новые пустые партии и изменять длину старых, с помощью «ластика» - стереть любую партию. «Лупа» позволяет прослушать любое место любой партии. С помощью «ножниц» вы можете разрезать партию на две части в любом месте (с оглядкой на параметр Snap: если здесь установлено, к примеру, значение Bag, то разрезать партию можно только по границе тактов, и т. п.). «Тюбик с клеем», напротив, позволяет «склеить» любые две партии, находящиеся на одной дорожке (даже если между ними есть пустое место). Для этого нужно, взяв «тюбик», щелкнуть им на левой из двух склеиваемых партий.

Что касается косого креста (mute), то он позволяет «заглушить» любую из партий. Повторный щелчок этим инструментом на той же партии снова делает ее слышимой. Этим приемом следует пользоваться в том случае, если нужно временно исключить из прослушивания какую-либо партию, не удаляя ее (например, для более тонкой оценки звучания остальных партий).

Временно «заглушить» можно и целую дорожку. Для этого в левой части основного окна имеется колонка М (что означает mute). Щелкнув мышкой в этой колонке напротив нужной нам дорожки, вы ставите в эту колонку кружочек; при этом вся дорожка перестает звучать. Повторный щелчок на кружочке снимает «заглушку».

В Cubase предусмотрен также режим «solo», при котором «заглушенными» оказываются все дорожки, кроме выделенной в данный момент. Этот режим включается/выключается нажатием на клавишу S или кнопку Solo, находящуюся слева в верхней части основного окна. А с помощью клавиш A вы сможете включить/выключить режим Edit Solo. Если он включен, то при входе в любой редактор редактируемая партия остается звучать одна, а при выходе в основное окно к звучанию сразу добавляются все остальные! Этот режим можно включать/выключать и кнопкой Edit Solo, находящейся в левой верхней части окна любого редактора. А что делать, если вам вдруг потребовалось вырезать или, наоборот, вставить несколько тактов в вашу MIDI-пьесу? Ведь разрезать партии на каждой дорожке, затем передвигать их и т. д. будет очень долго! Здесь вам на помощь приходят команды структурирования. Чтобы, к примеру, вырезать некоторый кусок из вашей пьесы, достаточно ограничить его локаторами (поставить левый локатор на место, начиная с которого нужно вырезать, а правый — на место, до которого нужно вырезать). Затем вы выбираете из меню Structure команду Global Cut — и дело сделано!

Мастер-дорожка

Мастер-дорожку следует использовать, когда в музыке необходимы темповые отклонения (rubato), замедления, ускорения, внезапные изменения темпа и т. д. Мастер-дорожку можно редактировать в виде графика Или в виде списка. Для того чтобы редактировать мастер-дорожку графически, следует нажать Ctrl+M или выбрать из меню Edit пункт Mastertrack, а из появившегося подменю — пункт Graphic. Появится окно редактора, по виду очень напоминающее нижнюю часть окна клавишного редактора, только вместо контроллеров здесь можно редактировать изменения темпа. Кривая, которую вы нарисуете, используя карандаш или «крестик» (ранее циркуль) из набора инструментов, будет отвечать изменениям темпа в записанной вами музыке. Редактировать темповые изменения графически — наглядный, но не очень удобный способ. Для хорошей, тонкой редакции темповых отклонений используйте редактор-список мастер-дорожки. В нем же можно устанавливать изменения музыкального размера, если это необходимо.

Для того чтобы редактировать мастер-дорожку в редакторе-списке, нажмите сочетание клавиш Shift+Ctrl+M или выберите из меню Edit пункт Mastertrack, а из появившегося подменю — пункт List. Вы увидите окно, в котором имеется список-таблица из четырех колонок. В первой колонке — Meter — указывается время (позиция) появления нового события. Во второй колонке — Time — та же позиция дублируется в формате SMPTE. В третьей колонке — Type — указывается тип происходящего события. Это может быть смена темпа (Tempo) или размера (Timesign). И наконец, в четвертой колонке (Value) указывается значение нового события — новый темп или размер.

Полезные функции Cubase

Теперь настало время поговорить о других функциях, которые вы можете применить в программе Cubase к отдельной партии или группе партий, а находясь в окне редактора, — к определенной группе MIDI-событий.

Эти функции находятся в нижней части меню Functions. Прежде всего обратите внимание на пункт Logical, имеющий свое подменю. Здесь расположены пресеты логического редактора. Вообще говоря, эти пресеты вам не потребуются, когда вы хорошо разберетесь в логическом редакторе. Кстати, там же их можно заменить на собственные пресеты,

подготовленные лично вами. Но сначала рассмотрим, какие пресеты подготовлены по умолчанию в программе Cubase Audio XT 3.05.

Первый логический пресет называется «удалить ноты» (Delete Notes). При выборе этого пункта из выделенной партии (партий) удаляются все ноты, а другие MIDI-события сохраняются.

Следующий пресет называется «удалить короткие ноты» (Delete Short Notes, а пункт в меню кратко называется DelShrtNotes). В отличие от предыдущей функции, эта удаляет только ноты, длина которых меньше 15 тиков. Эту функцию полезно применять для «очистки» партии от мелкой «мазни», допущенной при записи.

Пресет «случайные ноты» (Random Notes) транспонирует каждую ноту в партии на случайную высоту в диапазоне от фа-диеза третьей до фа-диеза пятой октав (разумеется, приведены номера MIDI-октав). А пресет «зафиксировать силу удара» устанавливает значение параметра velocity у всех нот равным 100. Следующий пресет — «случайные значения силы удара» (Random Velocity, пункт в меню сокращенно называется Random Velo) устанавливает случайное значение параметра velocity в диапазоне от 0 до 90 у всех нот. А пресет «постепенное уменьшение силы удара» (Fade Out Velocity, сокращенное название в меню — FadeOutVelo) устанавливает значения velocity так, что они постепенно уменьшаются — от 110 у первой ноты до 0 у последней.

Функция «легато» (пункт Legato в меню Functions) корректно работает только на партиях с одnogолосными мелодиями. Вообще говоря, она предназначена для «связывания» последовательных нот (придания эффекта легато). Действие этой функции зависит от установки в диалоговом окне Setup Grooves, в секции Legato — там есть единственное окошко Overlap. При положительном значении в этом окошке каждая нота в партии будет продлена так, чтобы перекрывать следующую ноту на указанное число тиков. Если же нота уже перекрывает следующую на указанное или большее число тиков, она остается неизменной. А если в окошке Overlap установлено отрицательное число, то функция Legato, наоборот, укоротит ноты так, чтобы между ними были промежутки в указанное число тиков. Если промежуток в указанное или большее число тиков уже существует, длина ноты не изменяется. Функция «длина нот» (пункт Length Size в меню Functions) выравнивает время окончания нот (собственно говоря, MIDI-события Note Off) в соответствии с параметром в окошке Quantize. Стартовые позиции нот не изменяются. А следующая функция, «фиксированная длина» (пункт Fixed Length в меню Functions), делает все ноты в партии одинаковой длины. Причем новая длина нот соответствует значению в окошке Quantize.

Микшер-дорожка

А теперь рассмотрим одну из замечательнейших возможностей Cubase — использование микшер-дорожки (в ранних версиях программы — MIDI manager). для сведения всей MIDI-композиции. Применение микшер-дорожки позволяет намного упростить процесс сведения и уменьшить затраты сил и времени.

Для того чтобы использовать микшер-дорожку, следует выбрать одну из пустых дорожек или, если таковая отсутствует, создать новую, нажав Ctrl+T. Щелкнув мышкой на этой дорожке в колонке C, из выпадающего меню выберите пункт Mix Track. Затем создайте на этой дорожке партию длиной во все ваше произведение.

Клавишный редактор в Cubase

Для редактирования MIDI-материала Cubase предоставляет вам четыре мощных редактора партий и очень удобный логический редактор.

Функция Fixed Note (фиксированная нота) изменяет высоту всех нот в партии на высоту выбранной ноты. Естественно, перед выполнением этой функции, как и двух следующих, вы должны выбрать одну ноту в партии.

Функция Delete Note (удалить ноту) удаляет из партии все ноты, высота которых совпадает с высотой выбранной. Выбранная нота, разумеется, также удаляется. А функция

Keep Note (сохранить ноту), наоборот, оставляет в партии только те ноты, высота которых совпадает с высотой выбранной, и удаляет все остальные.

Весьма интересна функция Repeat (повторить). Она «размножает» выбранный участок партии до конца этой партии. Однако выделяется нужный участок не обычным способом, а либо с помощью цикла (в этом случае в меню To должно значиться To: Cycled), либо с помощью петли (loop, в меню To должно значиться To: Looped). Обычное выделение здесь не действует. Если же выделение с помощью петли или цикла не сделано, то функция просто теряет смысл: участок для «размножения» становится равен всей партии. Функция Fill (заполнить), оправдывая свое название, заполняет все пространство партии одинаковыми нотами. Высота этих нот определяется центром экрана клавишного редактора, частота появления — значением в окошке Snap, а длина — значением в окошке Quantize. Несколько вариантов действия этой функции.

Функция Reverse (перевернуть) позволяет получить ракоходное движение. Она переворачивает всю партию «задом наперед», как если бы она начала исполняться от конца к началу. Применяя эту функцию, помните, что начало и конец партии определяются значениями, указанными в строке-заголовке партии (рядом со словом Key), то есть «физической длиной» партии, а не местом расположения материала. Например, имея 10 пустых тактов в конце партии, после применения функции Reverse вы получите 10 тактов молчания в начале, а потом уже начнется перевернутый материал.

И наконец, функция Delete (удалить) просто убирает из партии все MIDI-события. После применения этой функции в партии не остается ничего.

Редактор-список

Теперь обратимся к другому редактору MIDI-событий — редактору-списку (List Editor, в более ранних версиях программы называвшемуся Grid Editor). Чтобы открыть окно этого редактора для выделенной партии, нужно нажать Ctrl+G или выбрать из меню Edit пункт List.

Окинув этот редактор одним взглядом (рис. 7.37), мы увидим, что основное его пространство поделено на две части. В левой части вы видите список всех MIDI-событий в партии подряд, так, как они реально расположены в файле. Исключение составляют только MIDI-события «снятие клавиши», которые для удобства просмотра не выводятся на экран, зато у MIDI-событий типа «нажатие на клавишу», обозначенных здесь как «нота», присутствует такой параметр, как «длина» (Length). Возможность просмотра всех MIDI-событий подряд, в одном списке, очень помогает в нестандартных ситуациях, когда, к примеру, партия «почему-то» звучит не так, как она должна была бы звучать. Имея перед глазами список, легко «выловить» из него лишнее или «неправильное» MIDI-событие, направляющее все звучание не в то русло.

Список всех MIDI-событий выводится в восемь колонок. В первой из них, Start-Pos., указывается позиция MIDI-события в партии в формате такт/доля/тик. Вторая колонка, Length, содержит «длину MIDI-события» (только для нот). В третьей колонке, Val.1, выводится первый байт значения. Для ноты и poly-pressure это — высота (в формате название ноты/номер MIDI-октавы, например, D#3 — ре-диез третьей октавы). Для Control Change это номер контроллера, для Program

Change — номер программы (тембра, инструмента), для Aftertouch (channel pressure) — значение силы давления на клавишу, для pitch bend — значение первого байта, соответствующего грубой настройке высоты.

Редактор ударных инструментов

Редактор ударных инструментов вам понадобится в том случае, если у вас есть инструменты, в которых на каждую клавишу назначен свой тембр, например набор ударных, расположенный на 10-м канале General MIDI-совместимых инструментов. Ограничусь описанием основных его свойств. Этот редактор открывается с помощью сочетания Ctrl+D или выбором пункта Drum из меню Edit.

Как вы видите, правая часть этого редактора во многом аналогична клавишному редактору. Аналогичны и способы редакции. Правда в наборе инструментов вместо карандаша вы здесь видите барабанную палочку, которая может как создавать новые ноты, так и удалять уже существующие.

Кроме того, каждый объект здесь может иметь свой параметр для выравнивания, определяемый в колонке Quant. Что касается колонки LEN, то здесь можно определить длину всех вновь создаваемых нот данного объекта. Вы можете прослушать каждый объект отдельно, нажав кнопку Drum Solo, находящуюся в верхней части редактора, под уже знакомой нам кнопкой Edit Solo. Можно также временно «заглушить» некоторые объекты, отметив их щелчком мыши в колонке M (подобно MIDI-дорожкам в основном окне).

Логический редактор

Так называемый логический редактор — мощное, хотя и довольно необычное средство редактирования MIDI-материала в программе Cubase. Он отличается от всех остальных не только внешним видом и способом редактирования, но даже и концепцией вызова.

Вначале поясню действие логического редактора на примерах. Допустим, что у вас есть несколько длинных партий с обилием форшлагов. Однако после прослушивания вы пришли к заключению, что хорошо бы все форшлагги немного укоротить и облегчить. Редактировать каждый форшлаг вручную в клавишном редакторе было бы непростительно долгим и нудным занятием. Здесь же вы строите следующую логическую конструкцию: «все ноты, длина которых меньше 60 тиков, укоротить на 20 тиков, сместить вправо на 20 тиков и уменьшить их velocity в 2 раза». В окне редактора это выглядит так, как показано на рис. 7.48. Нажимаем на кнопку Do It (выполнить), и готово!

Запись звуковой информации

Начиная с третьей версии в программе Cubase появилась возможность записывать аудиоинформацию (для совмещения ее с MIDI-информацией, например наложения голоса или «живого» инструмента на MIDI-сопровождение). В версии 3.05 возможно одновременное звучание восьми аудиодорожек (в версии 3.6 количество одновременно воспроизводимых аудиодорожек возросло до 24). Поскольку запись аудиоинформации в программе Cubase является лишь вспомогательным средством, рассмотрим эту возможность лишь в общих чертах.

Для того чтобы записывать аудиоинформацию на дорожку Cubase, нужно создать аудиодорожку. Для этого щелкните в колонке C напротив только что созданной дорожки и из выпадающего меню выберите Audio Track.

Вообще говоря, вы можете создать сколько угодно аудиодорожек, но звучать одновременно будут лишь восемь из них (в версии 3.05). Во избежание путаницы для аудиодорожек на выходе в Cubase определено восемь «виртуальных» аудиоканалов. Каждую новую аудиодорожку следует направлять на «свой» аудиоканал. Аудиоканалы, как и MIDI-каналы, вы можете переключать в колонке Chn основного окна. Если две или более аудиодорожки назначены на один аудиоканал, то звучать будет лишь одна из них.

Если вы нажали кнопку записи («*» на цифровой клавиатуре) при выбранной аудиодорожке, Cubase после традиционных пустых тактов отсчета начнет запись аудиоинформации. Источник записи определяется установками системного микшера.

Применение цифровых эффектов.

Звукорежиссерские составляющие.

Уподобить привязке конструкции к ландшафту, зависит на сколько ярко будет восприниматься. Этот внешний фактор учитывается на стадии проектирования. Разница между ландшафтом, что реж обработка подвижна, управляема, становится инструментом совершенствования звучания. Цифровые технологии делают доступным для школьника.

Построение витр акуст – среды развертывания голосов как элемента фактуры стереофон склада. среда придает простр-колор модусы, связанные с объемом, окраской,

расположением в глубине и по фронту. достиг с пом простр-врем и част-дин, регулировки уровня и располож.

Принцип множественного и концентрированного воздействия, направленного к одной цели. Принцип совмещения функций, состоящего в ориентированности каждого из них сразу на неск подобных целей. (126, 158-182)

конфигурирование звучание по планам – с помощью соотношении ранних и поздних отражений реверберации, при этом частот дополнительный уровень сигнала и экв. уровень конкретизирует объем, частную окраску.

Проблемой построения простр - взаимодей с факт источников. от группировки голосов в рамках глубины фактуры. выстраивается с учетом заполнения прост, не терпит пустот.= взаимодействует с фактурой на основе *комплементарности*. слишком тихое - усилить, аугментировать подтянуть до эстетич оптимального восприятия уровня. взаимодей среды и источников проявл в работе, направл на формирование параметров виртуальной среды.

Объем зависит от плотности факт событий. больш поможет наполнить, малая – избежать загрязненности.

при совмещении 2 и более модусов – полипростр. осущ из группы задержек.

Комплементарность акустики и факт во многом определяет и характер окраски голосов.

Разреженность по вертик – насытить спектр составл. при неразборчив – спектр микширование с ограничением частотного диапазона.

Контраст пластов – экв и фильтры.

Глубина источников – эфф зримости объектов. их колич как вслучае с располож по вертикали определяет их качеств представление. при миним частоте составл - планы объектов раздвигать по линии глубины, что избежать плоскостности.

Тот же принцип комплементарности при конфигурировании пластов по линии фронта. чем больше пластов, тем больше ячеек меньшей длины по данной линии желательно зарезервировать (кроме крайних позиций), а их малое число позволяет расширить в ее пределах масштаб позиционирования каждого из них.

По отрезкам фронт линии позволяет рельефнее очертить их соотношения в глубине факт. регистров с помощью панорамы.

ЦТ расположить в рамках каждого парметра множество объектов. на слух трудно отличить более 3-4 относящихся к каждому и этих параметров объектов. но и такое их число дает множество -до 12 и более простр модусов.

Экспонирование пластов может с сохранением иерарх соподчиненности. в каждом параметре есть наиб яркая область и второстепенная. в полипростр построениях меньшее по объему выдвигается на ближ план. светлое отодвигает на авансцену темное. ближ-заметнее, центр положение позиционирует как главное – мелодия, бас.

Если средство выходит на ведущую роль, то фонизм (аугментация и приближение при высоком уровне и наполненности) может трансформироваться в простр сонорность. В этом случае средства становятся яркими.

функц и инт значимость формируемого реж средствами пространства делает его неотъемлемым поверх слоем, взаимодей с внутр слоями факт. Близость и контраст служит основой для подчеркивания единства развертывания, на чем строится форма.

Так Вирт простр наряду с др средствами – элементом композиц формообразования.

В аранж не сонорной - нар класс совр с характерной стабильностью акуст условий роль реж средств довольно скромной, ограничивается подчеркиванием контраста между частями циклич формы.

Создать акуст условия в которых воплощение текста было бы убедительным.

Неоправданным и противоест одинаковое реж решение муз разных стилей. Рок - простр аугментация пластов, подъем басов, верхов при подавл середине и предельной громк, пуантилизм - панорамная разбросанность многокрасочных пятен.

Помимо акустических условий акцентировать образный строй – сказ, ром возвышенного, упрощенно-бытового.

Перспективы для инд-ти. выразить субъект нетрад видение широко известного произведения.

Экспорт сведенной композиции

Какие бы вы задачи не решали с помощью Cubase SX, командой, завершающей работу над проектом, будет команда главного меню **File > Export > MIDI File** или **File > Export > Audio Mixdown**. Первая команда производит экспорт MIDI-информации из проекта. При этом, естественно, теряются все аудиосообщения, аудиоэффекты реального времени, автоматизация. Но и эта команда может быть полезной в том случае, если вы использовали Cubase SX исключительно в качестве MIDI-секвенсора. Вторая команда вам понадобится, если вы использовали Cubase SX по основному назначению в качестве виртуальной звуковой студии. В конечном счете, вы захотите превратить свой проект в готовый продукт и довести его до слушателя. В самом начале главы мы предупреждали вас о необходимости переноса партий MIDI-инструментов (не VSTi) на аудиотреки. Во-первых, выполнять сведение в MIDI не совсем правильно, хотя бы из-за того, что вы не сможете применять пространственное панорамирование и обработку VST-плагинами. Во-вторых, экспортировать можно или MIDI-, или аудиоинформацию. Соответственно, если вы хотите получить из своего проекта трек для записи на CD Digital Audio, то вся информация проекта должна быть представлена в виде аудиотреков и/или MIDI-треков, управляющих VSTi. Прежде чем воспользоваться командой **File > Export > Audio Mixdown**, следует выделить экспортируемый фрагмент проекта с помощью левого и правого локаторов. С термином **mixdown** мы недавно встречались. В данном случае он имеет такой же смысл Микширование неограниченного числа треков в одну фонограмму, количество каналов которой будет соответствовать используемому формату (стерео - 2 канала, 5.1 - шесть каналов). В данном случае экспорт означает вывод аудиоинформации не через выходные порты (**VST Outputs**), а в один или несколько звуковых файлов. Причем Cubase SX производит расчет экспортируемой информации не в режиме реального времени. То есть вы можете задействовать в своем проекте сколько угодно VST-плагинов и сколько угодно аудиотреков. Ваша система может не справиться с воспроизведением такого проекта. Однако экспорт такого перегруженного проекта в звуковой файл пройдет без сучка и задоринки.

Итак, командой **File > Export > Audio Mixdown** открывается диалоговое окно **Export Audio Mixdown**.

Нужно выбрать папку, куда следует экспортировать звуковой файл. В поле **File Name** вводится имя файла, в списке **Files of type** выбирается тип звукового файла. По умолчанию выбран тип **Wave File (.wav)**, но доступны еще несколько типов, включая **mp3**. В списке **Coding** выбирается способ кодирования звуковой информации в файле из тех способов, что доступны для данного типа файлов. Для типа **Wave File (.wav)** доступен единственный способ кодирования **PCM/uncompressed Waves**. В результате получится WAV-файл без применения какого-либо сжатия.

Вид остальной части окна **Export Audio Mixdown** зависит от того, какой тип звукового файла был выбран. Мы рассмотрим только случай экспорта проекта в обычный WAV-файл.

В списке **Channels** следует выбрать вариант сохранения информации, принадлежащей разным каналам. Приведем опции, доступные для форматов стерео и 5.1:

- **Mono** свести все каналы в моно;
- **Stereo Split** сохранить стереоканалы в виде двух монофонических файлов;
- **Stereo Interleaved** сохранить стереоканалы в виде одного стереофонического файла;
- **6 Chan. Split** сохранить каналы 5.1 в виде шести монофонических файлов;

- **6 Chan. Interleaved** сохранить каналы системы 5.1 в виде одного шестиканального файла.

Формат WAV-файлов допускает хранение большого количества каналов (больше двух), однако многоканальные WAV-файлы поддерживаются далеко не всеми программами. Поэтому в большинстве случаев звук формата 5.1 целесообразно экспортировать в шесть отдельных монофонических файлов. В названиях этих файлов будут содержаться номера. Нумерация файлов будет соответствовать порядку расположения каналов системы 5.1 в мастер-секции микшера Cubase SX. Чтобы в дальнейшем не запутаться, сразу после экспорта имеет смысл дополнить названия этих файлов буквами, обозначающими каналы системы 5.1 (L, R, Ls, Rs, C, LFE). В списке **Resolution** выбирается количество двоичных разрядов, используемых для представления звуковых отсчетов. Что следует в этом списке выбирать? Если вы предполагаете осуществлять мастеринг средствами специализированных программ (например, таких как T-RackS 2, то выбирать нужно такую форму представления звуковых данных, которая поддерживается приложением для мастеринга. Во всяком случае, количество разрядов должно быть более 16. Не исключен вариант, что мастеринг уже фактически выполнен в среде Cubase SX. Для этой цели существуют специальные плагины, которые следует подключать к мастер-секции микшера, например, iZotope Ozone 2 (<http://www.izotope.com>). В этом случае количество разрядов должно соответствовать конечному носителю фонограммы. Например, 16 для CD Digital Audio и от 16 до 24 для DVD-Audio. В списке **Sample Rate** задается частота сэмплирования для экспортируемых файлов. Мы настоятельно рекомендуем оставить этот параметр таким, чтобы он соответствовал частоте сэмплирования, принятой для данного проекта. В случае необходимости конвертировать формат файла лучше с помощью специализированного звукового редактора, например, Cool Edit Pro 2). В группе **Include** доступны следующие опции:

- **Automation** - учитывать при экспорте автоматизацию;
- **Effects** - учитывать при экспорте обработки и эффекты.

При экспорте сведенного проекта эти опции следует включить, иначе вся ваша работа по сведению просто окажется бессмысленной!

В группе **Import** доступны следующие опции, позволяющие импортировать полученные в результате экспорта файлы в проект:

- **Pool** импортировать в пул, но не размещать на аудиотреке;
- **Audio Track** импортировать с размещением на аудиотреке.

Опции групп **Include** и **Import** полезны в том случае, если вы хотите осуществить внутреннее переименование: перебросить несколько звуковых сообщений или партий VSTi в один новый звуковой файл. Если все готово, можно нажимать кнопку **Save**. Экспорт проекта, состоящего из нескольких треков и длительностью в несколько минут, займет ощутимый промежуток времени. При этом в виде файлов будет сохранена вся информация, которая выводится через выходные аудиопорты при воспроизведении выделенного локаторами фрагмента проекта. Если какие-то треки или отдельные аудиосообщения отключены (**Disable**) или замьютированы (**Mute**), то в сохраненном миксе они присутствовать не будут. Может возникнуть вопрос: понятно, что делать со стереофоническими WAV-файлами (их можно записать на CD Digital Audio) или с файлами tr3 (их можно опубликовать в Internet), но что делать с шестью файлами, соответствующими каналам системы 5.1. Возможные варианты:

- с помощью специального программного обеспечения их можно преобразовать в формат AC3 (Dolby Digital) и опубликовать в Internet, на CD-ROM или в качестве звуковой дорожки к фильму на DVD;

- с помощью специального программного обеспечения их можно преобразовать в двухканальный WAV-файл, содержащий сигнал, закодированный в формате Dolby ? Pro Logic, и записать его в качестве трека на обыкновенный CD Digital Audio;
- с помощью программного обеспечения, поставляемого вместе с приводом DVD-R, их можно записать на DVD-Audio.

Тема. Звукозапись, редактирование и обработка эффектами в аудиоредакторе Adobe Audition2.

Программы для записи и обработки звука

Следующий класс программ — это программы для работы с аудиоинформацией (звуком). Эти программы позволяют записывать живой звук и преобразовывать его, изменяя тембр, улучшая качество звучания, добавляя эффекты и т. д. В предыдущем разделе уже было рассказано о том, что современные программы-секвенсеры имеют возможность записи не только MIDI, но и звуковых дорожек. Однако для серьезной работы со звуковой информацией, как правило, требуется вызвать внешний аудиоредактор, то есть как раз программу для работы со звуком. В отличие от MIDI-секвенсеров, здесь качество программы определяется не только удобством и функциональностью интерфейса, не только наличием дополнительных утилит, но и собственно алгоритмами обработки. При одних и тех же условиях и параметрах на одном и том же звуковом материале разные программы могут дать совершенно непохожие результаты. Вообще говоря, звуковая информация — вещь «неуловимая»: порой незначительное изменение одного из многих параметров обработки может дать совершенно новый на слух результат. Так что, получив хорошие звуковые результаты, не поленитесь лишний раз записать получившийся файл на диск.

Рассмотрим две программы, в которых использованы наиболее удачные алгоритмы звуковой обработки.

Программа Sound Forge

Наиболее широкие возможности в области звуковых преобразований и эффектов на сегодня предоставляет программа Sound Forge (ее название переводится как «звуковая кузница»), которую выпустила компания Sonic Foundry. Внешний вид основного окна этой программы показан на рис. 8.1. В этой программе вы можете сотворить с оцифрованным звуком очень многое, включая обработку, монтаж, звуковые эффекты (в том числе экзотические), реставрацию и т. д. Здесь есть также возможность неdestructивного редактирования и простейшего синтеза. Программа поддерживает большое количество звуковых форматов.

Запись звука и устранение недостатков записи

Если вы начинаете работу со звуком с записи звукового источника, то записывающий модуль программы Sound Forge является для вас оптимальным инструментом. Рекомендую записывать звук в компьютер через программу Sound Forge, даже если в дальнейшем вы не планируете его обработку в этой программе.

Прежде чем начать запись, следует подготовить источник. Вы можете записывать звук с микрофона, с линейного входа звуковой карты, со встроенного синтезатора звуковой карты или со звукового компакт-диска, проигрываемого в дисковом CD-ROM. В последнем случае имейте в виду, что запись осуществляется путем двойного преобразования (цифровой сигнал в аналоговый и снова в цифровой). Если же вы хотите записать звук с компакт-диска напрямую в цифровом виде, то обычный способ записи вам не подойдет — для этого нужно использовать специальные программы, считывающие данные со звукового компакт-диска прямо в цифровом виде (это умеет делать, например, программа Nero Burning ROM, описанная в главе 6; кроме того, бывают программы, единственной функцией которых является считывание информации со звуковых компакт-дисков — например, AudioCatalyst от компании King). В большинстве звуковых карт есть также возможность записывать звук с общего выхода карты (например, для совмещения

MIDI и аудио). Если у вас имеется цифровой интерфейс, то вы можете записывать звук и с другого цифрового устройства, например DAT-магнитофона или минидиска.

Вход звуковой карты, с которого будет осуществляться запись, можно выбрать с помощью системного микшера (см. рис. 7.62). О том, как это сделать, рассказано в разделе «Запись звуковой информации».

Если у вас в компьютере установлено несколько записывающих/воспроизводящих устройств (например, две звуковые карты или звуковая карта и отдельный цифровой интерфейс), то для работы в программе Sound Forge вы должны определить, каким устройством вы будете пользоваться для записи и каким для воспроизведения. Для этого выберите в ней из меню Options пункт Preferences, а затем вкладку Wave (рис. 8.2).

Для того чтобы начать запись, нажмите Ctrl+R или кнопку с красным кружком на панели Transport (рис. 8.3); можно также выбрать из меню Special пункт Transport и далее из подменю пункт Record. Перед вами появится окно, изображенное на рис. 8.4.

В верхней строчке этого окна указаны основные атрибуты оцифровки звука — частота дискретизации, разрешение и количество каналов. Вы не можете изменить эти атрибуты для текущего звукового окна. Если необходимо установить другие атрибуты, создайте новое звуковое окно, нажав на расположенную тут же кнопку

Программы многоканального сведения

В процессе работы со звуковым материалом часто возникает необходимость свести вместе звучание нескольких звуковых файлов подобно тому, как мы сводим вместе звучание всех параллельных дорожек многоканального магнитофона. Конечно, в принципе, такая возможность предусматривается и в программах звуковой обработки (вспомните функции Mix и Crossfade программы Sound Forge). Но в этом случае, будучи раз сведены вместе, звуковые файлы больше не поддаются разделению, а такая необходимость скорее всего возникнет в дальнейшем, даже если сегодня вы на 100% уверены в «правильности» сведения. Кроме того, сводить этим способом более двух файлов довольно-таки неудобно. Поэтому для таких случаев разработан отдельный класс программ — это программы многоканального сведения звуковых файлов. Данные программы позволяют обращаться со звуковым материалом так же, как на многоканальном магнитофоне. Подобно тому, как во время сведения с многоканального магнитофона оперируют регуляторами на микшерском пульте и других студийных приборах, в этих программах оперируют параметрами воспроизведения каждой «дорожки» в отдельности. Сами звуковые файлы при этом остаются в неприкосновенности, так что по умолчанию такое редактирование является неdestructивным.

Использование программы аудиоредактора для многоканального сведения

Одной из самых удобных программ для многоканального сведения на PC является программа Cool Edit Pro (аналог Adobe Audition). В главе 8 в разделе «Программа Cool Edit Pro» уже рассмотрен модуль программы Cool Edit Pro, предназначенный для звуковой обработки. Но в этой программе имеется и другой мощный модуль — модуль многоканального сведения (рис. 9.1). Переключение между модулями осуществляется с помощью кнопки, расположенной непосредственно под меню File, как показано на рисунке.

Здесь вы можете видеть несколько дорожек для размещения звуковых фрагментов. Всего программа позволяет использовать 64 дорожки, однако на экране одновременно вы можете видеть меньшее их количество, в зависимости от вертикального масштаба. Изменить вертикальный масштаб позволяют желтые кнопки со знаками «+» и «-», расположенные в правом нижнем углу. А перемещаться от верхней дорожки к нижней и наоборот позволяет правая вертикальная полоса, играющая роль полосы прокрутки (хотя внешне она на нее и не похожа). Снизу расположена такая же горизонтальная «полоса прокрутки» с нанесенной на нее временной шкалой. Расположенная в нижней части окна программы панель управления уже рассматривалась в предыдущей главе в разделе «Программа Cool Edit Pro».

Рассмотрим подробнее «заголовок» каждой дорожки. Расположены эти «заголовки» слева от дорожек. На рис. 9.2 такой «заголовок» показан крупным планом. Здесь вы можете видеть: название дорожки (сверху), ее смещение по панораме (окошко с синими символами, начинающимися с буквы «Р»), ее смещение по громкости (окошко с зелеными символами, начинающимися с буквы «V»), кнопки с номером записывающего и воспроизводящего устройств, а также кнопки Mute (зеленая), Solo (желтая) и Record (красная).

Нажатие правой кнопки мыши на окошке смещения по панораме или по громкости позволяет отрегулировать это смещение. В окошке панорамы возможны значения от -100 (панорама смещена влево) до 100 (крайнее правое положение). Уровень громкости регулируется от -100 до +20 дБ.

Нажатие левой кнопки мыши на кнопке с номером устройства записи или воспроизведения позволяет выбрать устройство для данной дорожки. Если на вашем компьютере установлена только одна звуковая карта, то, скорее всего, придется выбирать из одного. Однако в некоторых случаях имеет смысл назначать разные дорожки разным устройствам записи и воспроизведения, присутствующим в системе.

Нажатие на зеленую кнопку Mute временно отключает звучание данной дорожки. Желтая кнопка Solo, напротив, позволяет прослушать лишь данную дорожку (или только те несколько дорожек, на которых нажата эта кнопка). Наконец, красная кнопка Record разрешает запись на данную дорожку с помощью кнопки записи на-панели управления в нижней части окна. Это означает, что при включении записи сигнал будет записываться именно на данную дорожку. Если красная кнопка Record нажата одновременно на двух или более дорожках, то при включении записи сигнал будет записываться на все эти дорожки одновременно.

Очень приятная особенность программы Cool Edit Pro — возможность неdestructивной редакции громкости и панорамы на каждой из дорожек путем рисования соответствующих огибающих. Отметив галочками пункты Show Pan Envelopes;H Show Volume Envelopes в меню View, вы разрешаете программе отобразить на экране соответственно панорамную и громкостную (амплитудную) огибающие. А поставив галочку в пункте Enable Envelope Editing в том же меню, вы разрешаете изменение этих огибающих. Теперь их можно редактировать графически с помощью левой кнопки мыши. Не забудьте, что зеленая огибающая относится к громкости, а синяя — к панораме. Вместо того чтобы отмечать галочками пункты меню, можно воспользоваться соответствующими кнопками.

Программа DDCip

Из программ, позволяющих сводить в одно целое звуковые, MIDI- и видеофайлы, выделяется программа DDCip, разработанная новосибирской компанией SoftLab. Хотя эта программа не позволяет оперировать звуковыми фрагментами столь же гибко, как Cool Edit Pro, она отличается возможностью обращаться с MIDI-фрагментами и видеофрагментами практически так же, как и со звуковыми, что очень удобно. Вообще, эта программа имеет на редкость удобный и изящный пользовательский интерфейс.

Основное окно программы. Здесь вы увидите несколько одинаковых на первый взгляд дорожек. Две верхние предназначены для проигрывания видео, третья — для MIDI-фрагментов и остальные — для звуковых фрагментов. Символ слева от каждой дорожки указывает на ее предназначение.

Для того чтобы поместить звуковой фрагмент на дорожку, следует из меню File выбрать пункт Open Source File или просто нажать на клавишу F4. Появится диалоговое окно открытия файла. Выбрав имя файла и нажав на ОК, вы загружаете файл в программу. Теперь нужно щелчком мыши указать его местоположение в сведении (дорожку и время начала). Пока вы этого не сделали, файл будет показываться в виде черного прямоугольника под указателем мыши. Перемещая мышь по экрану и следя за черным прямоугольником, вы можете заранее оценить место начала и конца нашего звукового

фрагмента в партитуре. Если вы поместите мышь не над звуковой, а над MIDI- или видеодорожкой, курсор примет вид перечеркнутого круга. Поместив фрагмент в партитуру, вы можете впоследствии произвольно перемещать его с помощью мыши. Таким же образом можно открыть и поместить в партитуру видео- и MIDI-файлы.

Здесь следует отметить одну приятную особенность программы DDClip: она может оперировать не только с целыми файлами, но и с их частями. Если вы щелкнете правой кнопкой мыши по звуковому, MIDI- или видеофрагменту и выберете из контекстного меню пункт Split clip, то в месте щелчка фрагмент будет «разрезан». После этого каждой его частью можно оперировать отдельно.

Программа Samplitude Программа Nuendo, Vegas Pro, SAW plus и Session 8

Редактирование звука в аудиоредакторе.

Монтаж деструктивный и недеструктивный

Простейший вид обработки звукового сигнала — монтаж (перестановка и удаление фрагментов записи). Методом монтажа может происходить подготовка радиопередач (например, интервью), создание простых текстозвуковых электронных композиций и пр. Раньше монтаж производился на магнитофонных записях. При монтаже магнитофонной записи оператор режет пленку, физически вырезая ненужные фрагменты и, в случае необходимости, вклеивая их в другие места ленты.

Преимущество компьютерного монтажа заключается, прежде всего, в его точности — вырезаемый фрагмент можно предварительно прослушать (или, наоборот, прослушать основную запись без этого фрагмента), точно определив его границы. Это необходимо не только для того, чтобы случайно «не отрезать лишнего» (хотя на компьютере и это не проблема, так как «вырезание» фрагмента можно отменить), но и для того, чтобы в месте «склейки» не возникало перепадов уровня, слышимых как щелчки, и т. п.

Кроме того, один вырезанный фрагмент можно «вклеивать» в разные места файла сколько угодно раз, да и вообще произвольно копировать звуковой материал, а также микшировать два различных сигнала, переворачивать сигнал (проигрывая с конца до начала) и инвертировать его фазу. Наконец, фрагменты можно резать, склеивать и переклеивать сколько угодно раз, тогда как при монтаже на пленке каждая склейка усиливает опасность разрыва ленты (по этой же причине о возможности многократных «переклеиваний» говорить обычно не приходится), а так называемый электронный монтаж (перезапись нужной последовательности фрагментов на другую ленту) обычно тоже делают за одну-две перезаписи (поскольку каждая перезапись ухудшает качество).

Работа в Adobe Audition2

В программе для обычного монтажа используются стандартные команды копирования через буфер обмена. Для того чтобы вырезать выделенный фрагмент и поместить его в буфер обмена, нажмите Ctrl+X (или выберите из меню Edit пункт Cut), а для копирования фрагмента в буфер обмена следует нажать Ctrl+C (или выбрать из меню Edit пункт Copy). Само выделение фрагмента можно осуществить графически мышью, а можно установить цифровые значения начала и конца выделяемого фрагмента в окне Set Selection, которое открывается при нажатии Ctrl+D. Если вы предполагаете вырезать выделенный фрагмент, то у вас есть возможность предварительно прослушать отрывок записи без выделенного фрагмента, чтобы удостовериться, что выделение сделано правильно. Для этого нужно нажать Ctrl+K (или выбрать из меню Edit пункт Preview Cut/Cursor).

Типы эффектов. После записи оцифрованного звукового сигнала, синтеза или сэмплирования, а также в процессе исполнения к основному звуку часто добавляют различные звуковые эффекты. Это делается обычно с целью «улучшить» звучание — придать звуку естественность, поместить в некое виртуальное пространство, сгладить шероховатости исполнения и т. п. Они могут быть реализованы как в виде отдельных студийных приборов, так и в виде различных функций или подключаемых модулей какой-либо программы звуковой обработки

Искажения. Гитаристам обычно очень хорошо знаком также эффект «вау-вау», который на слух несколько напоминает флэнджер или фазер. Однако в его основе лежит несколько иной принцип — сигнал пропускается через полосовой фильтр, «срезая» амплитудные пики на звуковой волне, порождая довольно громкие высокочастотные составляющие. При этом центральная частота этого фильтра быстро изменяется, может меняться во времени также ширина полосы пропускания.

Динамическая компрессия сужает динамический диапазон выходного сигнала. Так называемый «гэппер» («прореживает» звуковую волну очень короткими фрагментами тишины, будучи примененным к речевому сигналу, создает «голос робота»).

Эффекты частотной психоакустической обработки (виталайзер, максимайзер, энхансер, эффект расширения стереобазы и т. д. Вспомогательным в этом случае является модуль кроссовера, разделяющий звук на частотные полосы.

Обработка звука в аудиоредакторе.

Звуковые эффекты

В программе предусмотрено большое число различных звуковых эффектов. Их можно применять как для помещения записанного звука в «искусственную акустику» и «улучшения» его звучания, так и для изменения «до неузнаваемости».

Прежде всего, имеется возможность сжатия или растяжения звука во времени. Для этого следует выбрать из меню Process пункт Time Compress/Expand. В этом окне под горизонтальной чертой показана продолжительность вашего исходного звука (строка Original length). В поле Final length требуется ввести желаемую продолжительность звука после преобразования. Весь звуковой сигнал будет соответствующим образом сжат или растянут.

Заметим, что при сжатии и растяжении звука во времени неизбежно возникают небольшие искажения. Эти искажения могут носить различный характер в зависимости от алгоритма преобразования. Какой из способов преобразования окажется наиболее «чистым», целиком зависит от характера исходного сигнала. Вам предлагается выбрать любой из 26 возможных алгоритмов преобразования (поле Mode). Все алгоритмы пронумерованы и имеют в названии пояснение. Например, «Speech» означает, что данный алгоритм лучше применять при преобразовании речевого сигнала, «Drums» — при преобразовании звука ударных инструментов и т. д.

Следующий интересный эффект — транспозиция (изменение высоты) звукового сигнала. Для этого в программе имеется два способа.

Теперь рассмотрим еще один вид звукового эффекта — вибрато. Эффект вибрато достигается с помощью периодического изменения частоты или амплитуды сигнала. Другими словами, исходный сигнал модулируется по частоте или амплитуде другим периодическим сигналом. Для того чтобы такая модуляция исходного сигнала воспринималась как вибрато, необходимо, чтобы частота модулирующего сигнала была относительно невысокой — не превышала 20 Гц (частота реального вибрато на акустических инструментах и в пении обычно колеблется в пределах 5-7 Гц). При более высоких частотах модулирующего сигнала она начинает восприниматься как одна из составляющих звука.

Для получения эффекта эха выберите из меню Effects пункт Delay/Echo и далее подпункт Simple. Здесь вы можете установить уровень прямого и задержанного сигналов (Dry out и Delay out), а также время задержки (Delay time). Можно даже сделать ваше эхо многократно повторяющимся, отметив галочкой пункт Multiple delays/echoes. В этом случае необходимо установить также общее время затухания отражений (Decay time).

Если вы выберете из меню Effects'пункт Reverb, то перед вами откроется окно реверберации. С ее помощью вы можете создать вокруг звука реалистичный эффект нахождения в том или ином помещении. Режимы реверберации (выпадающее меню Reverberation mode) существуют здесь в виде «черных ящиков» и различаются по названиям (например, Concert Hall — концертный зал, Small room — маленькая комната и

т. п.). Тем не менее допускается регулировка «стиля» пучка первичных отражений (выпадающее меню *Early reflections style*), общего времени затухания (движок *Decay time*) и времени предзадержки (движок *Pre-delay*). Помимо этого, три вертикальных ползунковых регулятора позволяют контролировать выходной уровень прямого сигнала (*Dry out*), реверберированного сигнала (*Reverb out*) и отдельно — пучка первичных отражений (*Early out*). Заметьте, что такое преобразование не изменяет длину звука, то есть если вы выберете реверберацию с длинным «хвостом» (большим значением времени затухания), то в конце исходного сигнала должно быть соответствующее количество тишины, иначе «хвост» реверберации окажется грубо обрезанным посередине, что всегда производит неприятное впечатление.

Функция *Parametric Equalizer* (рис. 8.70) представляет собой пятиполосный параметрический эквалайзер с возможностью изменения формы нижнего и верхнего срезов фильтров. Поддерживается также возможность *Preview*, а выходная спектральная огибающая отображается на графике.

Функция *Distortion* искажает сигнал в соответствии с графиком, который вы можете нарисовать сами. По горизонтальной оси здесь отложен входной уровень, а по вертикальной — выходной. Переключатель *Spline Curves* преобразует ломаную линию графика в плавную кривую. Если снять галочку с переключателя *Symmetric*, то можно задать различные кривые амплитудного преобразования для положительных значений амплитуды (вкладка *Positive*) и для отрицательных (вкладка *Negative*).

В меню *Transform* есть еще один пункт, *Time/Pitch*, содержащий всего один подпункт — функцию *Stretch*. Здесь в секции *Stretching Mode* вы выбираете тип преобразования: растяжение/сжатие во времени без изменения высоты (*Time Stretch*), сдвиг по высоте без изменения длительности (*Pitch Shift*) и простая транспозиция, возникающая при проигрывании с другой скоростью (*Resample*). В первых двух случаях в секции *Pitch and Time settings* вы можете попытаться установить параметры алгоритма компенсации длительности/высоты. Если же вы не знаете, какие значения лучше ввести в этой секции, отметьте галочкой переключатель *Choose appropriate defaults*, и программа сама постарается сделать выбор.

Как убрать голос из записи

Ответ прост - никакая. Обычно цель подобных действий - получить чистую мелодию, без вокала. Для автоматических средств это сверхзадача, поскольку программа (или прибор) способна лишь убрать голос, точнее удалить все его частотно-амплитудные составляющие из записи (если, конечно, есть аналогичный "образцовый" голос). При этом та музыка, что была "под" голосом лишится этих составляющих в той же степени (потому что отличить звук получившийся от наложения голоса и музыки друг на друга от звука получившегося иначе, но имеющего те же характеристики, не получится) - возникнут "провалы", восстановить которые уже невозможно. Более того — в силу разных причин (широта спектра голоса, ограниченные возможности фильтров, деление диапазона на ограниченные фрагменты и пр.) удаляемых составляющих будет немного больше, чем нужно — что придаст конечному результату совсем уж несуразный вид. Конечно, с голосом можно "бороться" как с обычным шумом: противофазой, "наклейкой" неиспорченного материала, эквалайзером, фильтрами и т.д.

О переводе MIDI в WAV или MP3 и обратно

К нашему великому сожалению интерес к этой теме не угасает, а очень даже наоборот — так что придётся написать еще несколько пустых слов на эту тему (очень надеюсь, что это руководство поможет читателю осознать что проблема, ставшая основой моего повествования, скорее философская, чем техническая). Ну что ж, если вам так хочется узнать, в чем смысл жизни, я попробую рассказать где его искать (Пока его никто не нашёл — но, может вам повезёт?).

Многое из того, что должно было быть написано – было опущено (главная задача этой статьи – заставить своего читателя читать другие статьи на MIDI.Ru и составить собственное мнение по проблеме. Проблема?).

Тема. Типы звукового синтеза и сэмплирование.

Формы объектов диктуют нам методы синтеза. Рассмотрим техническую сторону процесса синтеза, а именно в каких случаях применим тот или иной метод синтеза. Звуковым *синтезом* называют процесс построения спектров при помощи генерации простых волновых форм и их последующей обработки. Большинство методов синтеза основано на оперировании чистыми тонами — синусоидальными волновыми формами, в спектре которых присутствует всего одна составляющая. Однако к простейшим волновым формам относят и некоторые другие периодические сигналы (прямоугольные, пилообразные, треугольные), а также шумы, то есть случайные сигналы. Применение синтеза в большинстве случаев обусловлено задачей авторизации аранжировки – придания музыкальному материалу каких-либо вызванных субъективным видением аранжировщика особенных содержательных значений, что связано с внесением в текст тех или иных изменений звуковых параметров. С целью обогащения фактуры добавляются исполнительские штрихи, вызывающие конкретизирующие музыкально-образные ассоциации, или они же используются в качестве основы, переосмысливающей в той или иной мере этот образ. Данная работа пересекается с звукорежиссерской работой по части обработки эффектами: здесь также могут затрагиваться различные трансформации параметров звука: время сжатия/растяжения, транспонирование по высоте, частотная и амплитудная модуляции, задержки, кластерная аугментация и т.д. Отличие в том, что в данном случае процесс синтеза нацелен на создание заготовок, а при звукорежиссерской обработке – на совершенствование композиции.

В процессе развития музыкальных компьютерных технологий появлялись различные типы синтезов (6). К параметральному направлению, которое подразумевает электронный синтез на основе искусственных волновых форм и математических формул относятся методы: амплитудной и частотной модуляции, аддитивный, вычитающий (субтрактивный), метод физического моделирования (программирование), а к натуральному направлению, где источником является живой зафиксированный звук относятся сэмплерный или таблично-волновой метод (подразделяются на гранулированный и линейно-арифметический). Выбор типа синтеза зависит от цели его выполнения. Их может быть два: либо соответствие аналогу (акустическому инструменту), либо необычность звучания. В нашем случае стоит вторая задача – создание оригинального тембра-сонора. В были выявлены качественные оценки характеристик типов синтеза на основе таких параметров, как соответствие управления реальным физическим параметрам, сходство с натуральным звучанием, степень возможной трансформации, простота управления, диапазон типов синтезированных звучаний и выведена их суммарная качественная оценка. По общим результатам метод физического моделирования следует считать Вершиной сложности, результативности и совершенства среди разработок в параметральном направлении генерации звука помощью устройств. Мы будем выбирать подходящие типы синтеза в соответствии с поставленной нами целью, ориентируясь на наиболее высокие показатели степени возможной трансформации и диапазона типов синтезированных звучаний. Наш количественный анализ показал, что наиболее низкие показатели возможных трансформаций в методах синтеза живого звука (сэмплирования), а параметр диапазона звучаний у всех методов дал разный результат, но наиболее высокий у аддитивного, а наиболее маленький у частотно-модуляционного (который, кстати, является основным в функциях синтезаторов). В целом как оказалось, нет какого-либо одного подхода, обеспечивающего высокие оценки для выбранных характеристик. По этой причине в современных моделях ЭМИ указанные методы нередко представлены не в своем «чистом» виде, а как сочетания. Например, частная модуляция имеет «включения» аддитивного, разностного синтеза и дополнена

таблично-волновым и сэмплерно-разностным. Многие современные ЭМИ уже не соответствуют простой концепции музыкального инструмента и являются комплексами и музыкальными рабочими станциями (Music work Station), реализующим методы синтеза на основе как параметральных, так и натуральных подходов. Станции наделены дополнительными функциями – программирование оркестрового произведения, набор партитур и редактирование для печати, запись и редактирование звука и многое другое. Подобные модели делают современные ЭМИ удобным и незаменимым орудием. С выпуском в начале 80 гг серийного образца VL-1 японской корпорацией Ямаха музыканты получили возможность пополнить парк оборудования принципиально новым инструментом с уникальной возможностью синтеза в реальном времени. Речь идет о живой компьютерной музыке. Появляется возможность синтезировать звуки, имеющие «акустическую физическую» природу, не имеющие реальных аналогов – ветер, шум моря. Кроме того, математические модели в отличие от реальных физических прототипов – акустических инструментов, могут быть изменены в процессе синтеза в достаточно широких пределах. Например, при «извлечении» «смычком» «корпус скрипки» мог периодически с частотой 5-15 Гц менять геометрию, а «отверстия» в корпусе флейты могли плавно менять свое местоположение и тп. Эффекты позволили расширить множество синтезированных звуков, сохраняя их естественную природу. На основании этого мы можем сделать вывод, что для создания качественного материала для сонорной композиции следует ориентироваться на рабочую станцию, либо на компьютер, а именно программирование и аддитивный синтез, не исключая другие в конкретных ситуациях. В случае с простым синтезатором, можно осуществлять синтез на компьютере с дальнейшим его загрузением в банк синтезатора. При этом необходимо знать с какими моделями может взаимодействовать твой инструмент (указано в паспорте инструмента) и помнить о несоответствии файла старой модели синтезатора одной фирмы по отношению к новой (при этом наоборот: файл более новой модели инструмент старой модели способен «увидеть»). То же правило относится и к моменту конвертирования готовых композиций с одного инструмента на другой.

Как было отмечено Красильниковым, продукты синтеза делятся на 3 вида – тоновый, сонорный и занимающий промежуточное положение. Характерные признаки первого – тоновая различимость и стандартная огибающая с острой атакой, позволяющей использовать тембр в фактуре традиционного типа – гомофонно-гармонической, полифонической, гетерополифонической и др, с характерной линейностью развертывания. Второй вид – сонор, красочное звуковое пятно не обладает тоновой различимостью и не может выполнять какую либо функцию. Третий вид – сочетает признаки первого и второго - тоновый материал с размытой звуковысотной основой или сонор, отличающийся тоновой различимостью. Все 3 вида обладают фактурными и формообразующими функциями, ассоциативно-колористическим потенциалом. Соноры могут иметь определенную фактуру, выполняющую какую-либо функцию, а также вызвать предметные ассоциации. Однако их применение имеет разные назначения. Первый вид – универсальный по своим функциям, его применение не вызывает необходимость корректировать текст оригинала, но при этом он вносит свежую окраску в облик. 1 способ – создание короткого сонора с атакой на правах ударного (роль акцентов, ритмических фигур, оживляющих необычной краской рисунок). 2 способ – менее яркие с медленной атакой и длением, которые выполняют фоновую роль – наподобие шумовой педали. 3 - промежуточные синтезированные тембры ориентированы на красочное обогащение и связаны с ритмическими и фоновыми функциями. Если они предстают в виде размытых тонов, то им доступны все функции. При этом сама фактура претерпевает значительные изменения: голоса с медленной атакой и расцветивающейся из пятна и растворяющейся в нем тоновой основой обусловят замедление движения и разрежение плотности изложения, что неизбежно приведет к переосмыслению строя.

По мнению Красильникова взаимодействие структур сонора и фактуры построено на обратной зависимости. Чем сложнее структура сонора, тем проще фактура, вплоть до того, что одного насыщенного сонора будет достаточно для формирования фактуры в ее полном виде. Зато сама фактура обретает черты архаичного одноэлементного склада – монодии. Существует обратная зависимость между объемом сонора и их оптимальным числом в одновременном звучании. Чем больше сонор заполняет объем по горизонтали, вертикали и глубине, тем меньше подлечит использованию таких соноров без риска вызвать перегрузку акустического пространства (его загрязнение).

Таким образом, синтез позволяет обогатить, трансформировать текст в соответствии с замыслом. Само по себе обращение к сонору не определяет высокое художественное качество, а только если оно мотивировано содержат задачами и продукты синтеза вплетены в фактуру композиции на основе системных связей с другими элементами. Также фактором художественности применения является выделение «свободного поля игры».

Рассмотрим подробнее, какие из перечисленных методов синтеза и в каких творческих моментах более приемлемы.

Наиболее распространенный в ЭМИ 1) *аналогово-модулирующий* синтез, который касается формирования источника, выстраивания его огибающей волновой формы звука (амплитудно-частотной характеристики), частной коррекции и настройки исполнительских регуляторов – вибрато, портаменто, глиссандо (по 12 параметрам). Звуковые карты компьютеров, как правило, помимо WT-синтезаторов оснащаются синтезаторами, работающими методом частотной модуляции. Этот метод позволяет из минимального числа синусоидальных генераторов (в FM их принято называть операторами) получить сколь угодно сложные спектры. Сигнал с выхода модулирующего оператора поступает на частотный вход несущего, складываясь с его собственной частотой. Таким образом, уменьшать или увеличивать количество составляющих результирующего спектра можно, просто регулируя выходной уровень модулирующего оператора. Индекс модуляции, который определяется как отношение частотного отклонения к частоте модулирующего сигнала.

Поскольку результатом простого FM-синтеза будет спектр, состоящий из компонент, частоты которых являются суммой или разностью несущей частоты и модулирующей частоты, умноженной на коэффициент, то необходимо знать и понятие коэффициента, который обычно принимает любые целые значения от нуля до величины индекса модуляции, увеличенного на 2. При этом амплитуда (а) является значением функции Бесселя, порядок которой равен данному значению коэффициента, а аргумент — индексу модуляции.

Еще большие возможности отрываются при использовании сложного частотно-модуляционного синтеза, с применением одновременно трех и более операторов (но обычно не больше шести). Всего существует 5 логических способов работы модуляторов: а — параллельные несущие, независимые модуляторы; б — параллельные несущие, один модулятор; в — один несущий, несколько модуляторов; г — цепочка модуляторов; д — модуляция с обратной связью. Во втором случае количество составляющих в результирующем спектре резко возрастает, так как положительные и отрицательные значения произведений модулирующих частот на их коэффициенты складываются с несущей частотой в произвольных комбинациях. 3) Наиболее интересных результатов такой способ частотной модуляции позволяет достичь в том случае, если один из модулирующих операторов имеет частоту, лежащую ниже звукового диапазона. При этом спектр получившегося звука получает характерное «утолщение» каждой гармонической составляющей, что придает звучанию характерный «живой» оттенок за счет биений, слышимых на каждой гармонической составляющей. 4) «цепная» модуляция — результирующий спектр будет содержать составляющие на тех же частотах, что и в

предыдущем случае, но амплитудное соотношение их будет несколько иным.5) с точки зрения получаемого спектра этот случай аналогичен предыдущему.

Простым называется тип FM-синтеза, при котором в синтезе участвуют всего два оператора и один из них модулирует другой. Самый простейший способ выполнения синтеза на компьютере – генерирование звука с помощью *4 операторного модуля FM-синтеза* с выбором конфигурации соединения виртуальных операторов-модуляторов (выбрать форму волны указать частоту и громкость). При этом нужно указать частоту и индекс модуляции модулирующего сигнала и громкость выходящего оператора (низкую у модулирующего во избежание перемодуляции), также можно установить индекс обратной связи оператора. С помощью этого метода можно сгенерировать отдельный *шум разного цвета* (белый, розовый, коричневый) с различным стилем генерации (моно или эффектами пространственности). При формантном синтезе из 5 операторов, создающийся эффект частотного вибрато и амплитудного (тремоло) распространяется на весь звук (частота и амплитуда меняется с помощью огибающих). При шестиоператорном FM-синтезе можно выбирать один из 32 алгоритмов соединения шести операторов. С помощью частотной модуляции можно получить сколь угодно сложные спектры. Сигнал с выхода модулирующего оператора поступает на частотный вход несущего, складываясь с его собственной частотой. Таким образом, уменьшать или увеличивать количество составляющих результирующего спектра можно, просто регулируя выходной уровень модулирующего оператора (при индексе модуляции). Методы FM-синтеза могут оказаться просто незаменимыми при решении различных нестандартных творческих задач.

Есть модули, которые моделируют исполнительский шум (щипок струны): шумовой посыл плюс цифровая задержка с обратной связью осуществляется с помощью алгоритма Карлуса-Стронга. Некоторые модули моделируют сигнал с помощью математических функций: пораболла, гипербола, график функций Бесселя, либо просто создают звук на основе изменений значений параметра (портаменто). Другие позволяют составить любую последовательность из имеющихся шаблонов, именуются волновыми секвенсорами.

Интересные возможности представляет 2) *аддитивный синтез*, построенный на принципе сложения сигналов. Синтезируемый звук может состоять из нескольких (5-10) составляющих (гармоник), каждая из которых может регулироваться по частоте и амплитуде (при этом указывается не абсолютная частота, а отношение к базовой частоте). Нужно указать глубину и скорость модуляции. На компьютере могут изменяться все параметры по отдельности для каждой составляющей: громкость, длина, форма, фазовые параметры и амплитудная огибающая. На синтезаторе же изменение параметров происходит применительно к общему звуку в целом. Однако звуки, построенные при помощи аддитивного синтеза, обычно не отличаются богатством спектра: они состоят не более чем из десяти компонент и могут использоваться для *имитации простых тембров* типа флейты, некоторых органных регистров и т. П. Если при аддитивном синтезе все спектральные составляющие звука складываются в гармонический звукоряд, такой метод называют гармоническим синтезом. В тембрах «струнного типа» волновая форма близка к пилообразной, а значит, в спектре должны присутствовать все гармоники от 1-й и как минимум до 12-й. Кроме того, вокруг каждой гармоники необходимо построить небольшие области шумовых призвуков, иначе тембр будет звучать пусто. Для построения таких шумовых областей необходимо задействовать по крайней мере по 6 генераторов для каждой гармоники (меньшее их количество только «загрязнит» звук, не придав ему никакой «живости»). Поэтому в этом случае является долгим.

Звуки окружающего мира путем цифровой обработки могут быть изменены до полной неузнаваемости большинством сэмплеров прямо в процессе прослушивания звука. Если при 3 методе *кольцевой модуляции* на вход подать более сложные сигналы, то мы можем получить звуки с ярко выраженным звенящим оттенком. При использовании кольцевой модуляции из двух звуков, имеющих гармонические спектры, на выходе часто получаются негармонические спектры. Можно получать весьма сложные спектры, их

получением крайне трудно управлять и, кроме того, почти все они легко узнаются по неизменному «зудящее-звнящему» призвуку. Это сильно ограничивает область применения данного вида звукового синтеза. Для тех особо сложных случаев, когда подобрать начало и окончание петли чрезвычайно сложно, во многих сэмплерах предусмотрен режим двунаправленной петли. Применение двунаправленной петли дает довольно специфический эффект, но иногда помогает решить проблему. Данный метод целесообразен, если целью ставится имитация акустических инструментов, то предпочтительнее пользоваться «волнотабличным» методом.

Для *имитации акустических инструментов* сегодня имеются более подходящие средства, но в случае дефицита памяти: в волновую таблицу записывается только атака звука (небольшой начальный фрагмент длительностью 0,2 с или менее), а далее к этому маленькому сэмплу «приклеивается» (встык или методом перекрестного слияния) синтезированное методом частотной модуляции продолжение. Поскольку для «узнавания» тембра особенно важен именно момент атаки, такая имитация на слух в большинстве случаев почти не отличается от имитации методом сэмплирования – *метод соединения 2 синтезов*.

Субтрактивный синтез (вычитающий). Одним из простейших звуковых сигналов является так называемый случайный сигнал, спектр которого близок к спектру белого шума. При помощи различных из этого спектра вырезаются все ненужные спектральные компоненты, после чего остаются только необходимые. Поскольку в исходном сигнале присутствует очень большое количество спектральных составляющих, очень сложно настроить фильтры так, чтобы срезать все ненужное. В результате у звуков, синтезированных методом субтрактивного синтеза, практически всегда есть «лишние» шумовые призвуки, и пользоваться им можно только для создания специфических звуков с *шумовой окраской*.

Фрактальный синтез в основе которого лежит построение графических фракталов. В результате получаются довольно интересные *звуковые «пятна»*, стремительно изменяющиеся во времени. Они совершенно непригодны для построения аккордов или исполнения мелодических линий, а в большинстве случаев *не могут быть и смешаны с какой бы то ни было музыкальной фактурой*, однако интересны сами по себе. Такой звук может появиться не более, чем один-два раза за музыкальную пьесу, поскольку его сложный, меняющийся спектр больше напоминает короткий музыкальный фрагмент.

Тема. Виртуальные и интерактивные синтезаторы.

Модули синтеза в программах звуковой обработки

В звуковых программах, рассмотренных в главе 8, в большинстве случаев за основу берется заранее записанный звуковой фрагмент. А что, если попробовать создать звук внутри компьютера «с нуля»? Для имитации существующих оркестровых тембров такой способ, может быть, и меньше подходит, однако он позволяет создать доселе невиданные, оригинальные тембры.

Для этого, разумеется, также существуют программные средства, использующие алгоритмы звукового синтеза (некоторые из них описаны в главе 2). Вообще говоря, первая фраза этого раздела верна лишь отчасти, поскольку в программах Sound Forge и Cool Edit Pro имеются возможности, хоть и небольшие, для звукового синтеза.

Так, в программе Sound Forge есть меню Tools, а в нем — пункт Synthesis. При его выборе появляется подменю, которое состоит всего из трех пунктов.

Программирование» музыки. Общие сведения о C-Sound

Однако есть программный продукт, позволяющий легко редактировать музыкальные алгоритмы и создавать новые, тонко регулировать мельчайшие параметры каждого звука — просто мечта музыканта. Кроме всего прочего, он еще и совершенно бесплатный! Речь идет об универсальной системе «программирования» музыки — программе C-Sound.

Построение простейшего «инструмента»

Как уже говорилось, ore-файл представляет собой описание «инструментария» для вашей музыки. Он может содержать описание одного или нескольких «инструментов», ссылки на которые будут появляться у каждой «ноты» в sco-файле.

Описание каждого «инструмента» должно начинаться с ключевого слова `instr` и заканчиваться словом `endi`. После слова `instr` обязательно должен быть указан идентификационный номер этого «инструмента». Описание каждого «инструмента» должно быть завершено словом `endin` до начала описания следующего инструмента. Описания «инструментов» не могут быть вложены друг в друга: `instr 1 ... (описание) endin instr 2 ... (описание) endin instr 3 ... (описание) endin` и т. д.

Однако еще до начала описания первого «инструмента» в ore-файле необходимо поместить так называемый заголовок, в котором указываются ключевые параметры для данной композиции. Этих параметров четыре:

`sr` — частота вычисления аудиосигнала (собственно говоря, частота дискретизации, `sample rate`);

`kr` — частота вычисления контрольного сигнала (`control rate`): для ускорения вычислительного процесса некоторые медленно изменяющиеся значения рекомендуется вычислять с этой частотой;

`ksmps` — это просто-напросто величина `sr/kr`. Вообще говоря, загадка, почему не поручили вычисление этой величины компьютеру. Может быть, для проверки способностей пользователя?

`nchnls` — количество каналов на выходе; здесь возможны только следующие значения: 1 — моно, 2 — стерео или 4 — квадро.

Вот, например, типичный заголовок ore-файла (для Windows-окружения):

```
Si-44100
```

```
kr=3675
```

```
ksmps=12
```

```
nchnls-2
```

```
... (и т. д. )
```

После заголовка следуют собственно описания инструментов. Ключевым в описании инструмента является оператор `out` (для двух каналов — `cuts`). В качестве его операнда нужно указать объект, который вы как бы «присоединяете» к звуковому выходу — другими словами, то, что звучит. Этим объектом обычно является ссылка на строку с соответствующим оператором. Рассмотрим такой элементарный пример:

```
sr=44100
```

```
kr=3675
```

```
ksmps=12
```

```
nchnls-1 instr 1
```

```
asndoscil 15000,220.1 out asnd endin
```

Этот ore-файл описывает простейший инструмент, который «умеет» играть только одну ноту («ля» малой октавы) на одной громкости, одним тембром (каким — указывается в sco-файле). Здесь строка «`out asnd`» означает, что выходным результатом данного инструмента является сигнал, который генерируется в строке, помеченной `asnd`. В этой строке вы можете видеть оператор `oscil`, один из важнейших в C-Sound, — он генерирует периодический сигнал. Оператор `oscil` требует трех операндов: первый определяет амплитуду сигнала, второй — его частоту и третий — номер волновой таблицы, находящейся в sco-файле. В данном примере амплитуда сигнала равна 15 000 единиц, а частота — 220 герцам. Тембр определяется волновой таблицей № 1 (должна быть в sco-файле).

Теперь приведем пример sco-файла для описанного выше простейшего «инструмента»:

```
f1 0 512 10 1
```

```
i1 0 1
```

```
i1 1 1
```


Если скомпилировать два этих файла, получим в результате звук «ля» малой октавы, исполняемый синусоидальным тембром три раза: два раза по одной секунде и затем, после секундной паузы — 10 секунд.

Звуковой синтез.

Нар класс совр муз строится на относительно неб кол стандартных тембров, элек производные кот имеются в памяти любого инструмента. поэтому необх обращения к синтезу возникает достаточно редко. В большинстве случаев она обусловлена задачей авторизации аранж — придания ориг тексту каких-то вызванных субъект видением аранжировщика особенных содержат значений, что связано с внесением в текст тех или ил изменений.

Дл использ обогащ фактуры — добавление штрихов вызывающих конкретизирующие муз образх ассоциации, или в кач основы, переосмысливающей в той или иной мере этот образ.

Пересекается с реж работой в части обработки эффектами, могут затрагиваться.... класт аугментация, врем сжатие. Разница в том — нацелено на создание заготовок, а при реж обр — на совершенствование композиции.

У синтеза свой предмет. наиб распр — аналогово-модулирующий вычитающий — касается формирвоания источника, выстраивания огибающей, его част коррекции и настройки испол регуляторов — вибр. порт, глисс.

синус и треуг форма заготовки придадут мягкий нед флейтообраз хар, квадратная, отсекающая четные гармоники — кларнетовую пустоватость, прямоуго — носовой оттенок, близкий инструментам с двойным язычком — гобою. рожку. фаг., а пилообраз — напряж свойственную меди и стр.

Больш потенциалом обладает огиб. можно обоатсрить атакой, смягчить закруглить затуханием, длением или окончанием.

част- придать яркости или матовости, а испол — инт характерность.

Продукты синтеза на 3 вида — тоновый, сонорный и занимающий промежуточное положение между ними. характерными признаками — тон различимость и стандарт огиб с острой атакой, позволяющей использ в фактуре трад типа — гом-гарм, полиф. гетерополиф и др, с характерной линейностью развертывания.

2 вид — сонор, красочное зв пятно. не обладая тон различимостью не может выполнять какую либо функцию.

3- признаки 1 и 2. тон материал с размытой зввысотной основой или сонор отлич тоновой различимостью.

Все 3 вида обладают факт и формообраз функциями, ассоц-колор потенциалом. Однако использ имеет разные назначения.

1 — универсальны по своим функциям, их применение не вызывает необх корректировать текст оригинала, но при этом вносят свеж окраску в облик.

факт функции соноров другие — те же роли, но и вызвать предметные ассоц. 1 сп — создание коротких с атакой на правах уд, роль акцентов, ритм фигур, оживляющей. необычной краской рисунок. 2 сп — менее яркие с медл атакой и длением, кот на правах ритм автономии и выполняют фоновую — наподобие шумовой педали.

промежуточн синтезир (3 вид) ориентировано на красоч обогащение и связано с ритм и фон функциями. Если в виде размытых, то доступны все функции.

При этом сама фактура претерпевает значит изменения. Скажем, голоса с медл атакой и расцветивающейся из пятна и растворяющейся в нем тоновой основой обусловят замедление движения и разрежение плотности изложения. неизбежно приведут к переосмыслению строя.

Взаимод структур сонора и фактуры построено на обратной зависимости. Чем сложнее структура 1, тем проще фактура, вплоть до того, что одного насыщенного сонора будет

достаточно для формирования фактуры в ее полном виде. Зато сама фактура, превращаясь в сонорно-моноподобную лишается привычной для ее совр разновидностей многосоставности и обретает черты архаичного одноэлементного склада – монодии. Обратная зависимость между объемом сонора и их оптимальным числом в одновременном звучании. Вирту простр от реальной отлич суженностью, поэтому чем больше сонор заполняет объем по гориз, верти и глуб, тем меньше таких соноров без риска вызвать перегрузку простр и загрязнение.

Так синтез позволяет обогатить, трансформировать текст в соответствии с замыслом.

Само по себе обращение к нему не определяет высокое худ качество. Только если мотивировано содержанием задачами, а продукты вплетены на основе системных связей с др элементами. Фактором художественности – выделение «своб поля игры».

Проблему составляет создание сонорной композиции, что явл актуальной при обращении к ЦТ. Строиться на основе имеющихся в памяти инструмента или новых синтезированных звучаний. Подчиняется общим законам. Содерж. Следование принципам тождества, контраста, вариаци. Отличие в отсутствии привычного материала и мотивного развития, гарм основы ткани, функций голосов, композиц структур по образцу музыки пес-танц жанров. Зато отлич колоритом, сквозн развитием, необыч простр конфигурацией. Ясности отвечать взаимод между сонором и фактурой, когда усложнение сонора ведет к упрощению фактуры и наоборот. Не следует перегружать, помнить о разборчивости.

Мультимедийные технологии в музыкальном образовании Обработка видеоматериала.

Видеодорожки в секвенсоре предназначены для создания клипа, также мастер-дорожка, масштабирование, эффекты, микшерный пульт, связь с Интернетом, изменение темпа, одновременное изменение характеристик на каждой дорожке и всего сонга, запись на носитель, возврат назад до 3 шагов, локаторы для синхронизации дорожек, отдельные регуляторы каналов, сохранение нерусифицированное не только в виде FMD проекта с отдельными дорожками, но и сведенной записи, как многоканальный секвенсор с возможностью записи с микрофоном и автоматическим сведением в одну дорожку с настройками параметров в реальном времени и выстраиванием графика изменения каждого эффекта, конвертирование mp3 файла в wav.

Клипирование звукового и видео материала в музыкальных программах-секвенсорах.

Работа с видео в Cubase

Cubase SX можно использовать для создания звукового трека к фильму. При этом можно использовать студийный видеомэгнитофон, синхронизированный с Cubase SX по временному коду или импортировать видеофайл непосредственно в проект. Cubase SX может выступать в роли плеера видеофайлов, что позволяет подгонять звук и музыку под видеоизображение. Для воспроизведения видео может использоваться один из трех API: DirectShow, QuickTime, Video for Windows. Если установлена плата ввода/вывода видео и соответствующие драйверы, то воспроизведение видеоданных может осуществляться на аппаратном уровне с выводом видеосигнала на отдельный видеомонитор. Если же у вас нет никакого специального оборудования, видео может воспроизводиться программно, в одном из окон Cubase SX. Однако любые операции с видео, даже простое воспроизведение, создают ощутимую нагрузку на процессор. Результатом работы над звуковой дорожкой, в конечном счете, будет звуковой файл, который нужно будет объединять с видео с помощью видеоредактора или другого специального программного обеспечения. Поэтому качество, с которым видео будет воспроизводиться в Cubase SX, не имеет особого значения. Главное, чтобы вы могли ориентироваться в видеофильме. Специально для работы в Cubase SX вы можете создать версию видеофайла с низкой разрешающей способностью видеоизображения и, как следствие, не создающего существенной нагрузки на процессор при воспроизведении.

Импорт видео в проект осуществляется командой **File > Import > Video File** или средствами окна **Pool**. После импорта видеофайла в проект автоматически будет создан видеотрек, на котором будет размещено импортированное видеосообщение. При импорте видеофайлы никогда не копируются в каталог проекта. В проекте на эти файлы сохраняется лишь ссылка. Если видеофайл содержит звуковую дорожку, то она будет импортирована в проект в виде звукового сообщения, размещенного на аудиотреке.

Видеосообщение представляет собой поименованный объект, содержащий ссылку на видеофайл. Вы можете выполнять минимальный набор действий над видеосообщениями (перемещать, разрезать, удалять, изменять атрибуты, которых очень немного). На видеотреке может располагаться несколько видеосообщений. В проекте может быть всего один видеотрек. При записи/воспроизведении проекта видео будет воспроизводиться в отдельном окне, которое вызывается командой главного меню **Devices > Video** или клавишей.

Для того чтобы настроить параметры вывода видеоизображения, доступные в Cubase SX, в списке **Devices** окна **Device Setup**, вызываемого командой **Devices > Device Setup**, выберите **Video Player**). В правой части окна будут доступны следующие параметры:

- **Playback Method** способ воспроизведения (**DirectShow Video, QuickTime, Video for Windows**);

- **Video Window** - размер окна, в котором будет выводиться видеоизображение (**Big Size** - размер окна будет соответствовать разрешающей способности видеоизображения, **Small Size** четверть площади исходного видеоизображения, **Tiny Size** - совсем маленькая картинка).

Опции отображения видеосообщений доступны в секции **Event Display > Video** окна **Preferences**, вызываемого командой главного меню **File Preferences**.

Опция фактически одна: **Show Video Thumbnails** - отображать маленькие картинки из видеоизображения вдоль видеосообщения. В поле **Video Cache Size** задается размер буфера, выделенного для этой цели. Если прорисовка картинок будет занимать слишком много времени, можно попытаться увеличить размер буфера. Подведем итог. Вы можете импортировать видео в Cubase SX, создавать звуковую дорожку под это видео и экспортировать ее в виде звукового файла.