

drift WoW flutter

kuvay (Кутузов Андрей)

Прочитав статью “Хью Роббджонс. Аналоговая теплота”, я решил воплотить часть описанного в программе Reason...

Многие из Вас, вероятно, знают о влиянии магнитной ленты на записанный звук, но мало кто рассматривает влияние самого магнитофона. Самая большая проблема для любой системы лентопротяжки – это контроль над скоростью движения ленты, и несовершенная природа этого контроля приводит к таким вещам, как «плавание» и «вибрация» звука.

Можно сказать, что существует четыре варианта этих искажений:

«drift» (дрейф) – обнаруживается ниже 0,1 Гц;

«wow» (плавание) – обнаруживается в области 0,1 – 10 Гц;

«flutter» (вибрация/дрожание/флаттер) – в области 10 – 100 Гц;

«scrape flutter» (смычковый эффект/скрип/скребущая детонация) – в области 1 – 5 кГц.

В русскоязычной литературе есть такая классификация:

до 4 Гц — «плавание» звука;

5-15 Гц — «дробление», «дрожание»;

25-100 Гц — «хриплость», «грязь» на средних частотах;

свыше 100 Гц — дополнительные тоны (явно слышимые призвуки.)

Человеческий слух наиболее чувствителен к колебаниям скорости с частотой 1 - 6 Гц. Термин «scrape flutter», по сути дела, это колебания натянутой ленты, возникающие от трения о неподвижные элементы лентопротяжного механизма (головки или ролики). Точно также звучит скрипичная струна, когда Вы проводите по ней смычком.

К 80-м годам разработчики уменьшили подобные искажения до минимума, но полностью удалить их так и не смогли. Даже великолепный двухдорожечный Studer A820 показывал при скорости ленты 15” значения «wow and flutter» 0,04% (у нас это называется коэффициентом детонации или коэффициентом паразитной частотной модуляции). Это очень малое значение. Но всё-таки...

Так какой же возникает слышимый эффект от таких низкоуровневых детонаций скорости? Дело в том, что циклические колебания, вызванные флаттером (и особенно его быстрой «скрипучей» разновидностью), создают тонкие боковые полосы и шумовую модуляцию вокруг записанного сигнала. Это добавляет к звуку некоторые

низкоуровневые искажения и грязь (одним словом «гранж» - «grunge»).

Высококачественные магнитофоны свели подобные артефакты до минимума, но всё равно они там присутствует. Таким образом, вызванные флаттером боковые полосы и шумовые модуляции – это врождённый элемент любой аналоговой магнитной записи. И наш слух воспринимает их как часть записанного звука (и ожидает, что они должны там быть) – и как часть того, что мы называем аналоговой теплотой.

Описанное выше, хотя и не в полной мере в одном приборе, можно воплотить немного поразмышляв. Эмулировать колебания скорости работы лентопротяжного механизма нам поможет дилей, который находится в синтезаторе Thor. Для модулирования времени задержки можно использовать LFO2 синтезатора Thor. Данная модуляция работает великолепно – вносит искажения в аудио сигнал и это звучит, словно пленка имеет не постоянную скорость движения. Но в этот момент возникает вопрос – LFO2 генерирует значения в диапазоне лишь 128 единиц или в нем генерируются сообщения высокого разрешения (16384 значения)?

Для проверки промодулируем питч бенд синтезатора Thor его же генератором LFO2 в комбинаторе. Модулятор LFO2 настроим таким образом, чтобы частота его колебаний была привязана к темпу композиции и установим значение в 4 такта. Темп проекта опустим до 1 BPM и посмотрим на изменения значений питч бенда. Убеждаемся, что сообщения высокого разрешения генерируются в генераторе LFO2.

Итак, LFO2 с синусоидальной волной генерирует значения, которыми мы можем модулировать питч бенд. Т.е. из генератора LFO2 поступают сообщения высокого разрешения. А теперь для чего это нам. Модулирование время задержки при помощи LFO2 тора с синусоидальной волной, в которой генерируются значения с высоким разрешением, а значения времени задержки хоть и имеют определенные дискретные значения, но изменяться будут с высоким разрешением, поскольку в таблице модуляций тора модулирование производится в процентах.

Собираем патч. Его мы повесим в разрыв перед-мастер секцией, после микшера.

Создадим комбинатор и синтезатор Thor в нем, подключим синтезатор на входы и выходы комбинатора:



Перед тем как настраивать синтезатор Thor, я загружу в него патч с хай пас фильтром с настройками частоты среза 39,4 Hz и резонансом в 46 единиц. Это наиболее оптимальный вариант – хай пас фильтр срезает все, что ниже частоты среза

непосредственно, относительно не заходит на частоты выше и не поднимает по уровню резонансом на частоте среза. К тому же, данный патч откалиброван по уровню – это значит, что частоты, которые выше частоты среза, например 100 Hz, проходят через фильтр без изменения по уровню:



Настроим дилей синтезатора: включим дилей в работу, фидбек в ноль, dry/wet на максимум, время задержки установим в центральное положение – 496 мс, модулятор самого дилея выключим – для этого регулятор влияния генератора LFO дилея повернем в ноль:



В таблице модуляций синтезатора пропишем следующее:

SOURCE →	AMOUNT →	DEST
LFO 2	20	Del Time

значение AMOUNT, в данном случае, будет величиной, которую мы будем изменять в пределах от 0 до 100%.

Откроем таблицу модуляций комбинатора и настроим регуляторы:

Rotary 1 будет регулировать частоту среза фильтра – я буду использовать хай пас фильтрацию, чтобы перед мастер-секцией удалить низкочастотную муть и постоянную составляющую сигнала (если вдруг такая появится)

Rotary 2 – частоту колебаний RATE LFO, напомним, что у генератора низкочастотных колебаний LFO синтезатора Thor частоту колебаний RATE можно изменять в пределах 0,07 Hz – 99,6 Hz

Rotary 3 будет отвечать за глубину эффекта

При стопроцентном влиянии время задержки будет изменяться от **252** мс до **748** мс – это НЕ весь диапазон изменения значений дилея синтезатора Thor, поскольку LFO2 синтезатора Thor с синусоидальной волной генерирует значения не всего диапазона от 0 до 127(от -64 до +63), а от 32 и до 95 (от -32 до +31). Но значения частоты LFO2 Thor имеет величины в герцах, что очень удобно.

Для использования всего диапазона значений модулятора для задержки дилей, мы можем в таблице модуляций синтезатора Thor повторить модуляцию:

SOURCE →	AMOUNT	→ DEST
LFO 2	100	Del Time
LFO 2	100	Del Time

С учетом того, что LFO2 генерирует сообщения высокого разрешения, мы не много потеряем.

Но пока что мы остановимся на диапазоне изменений времени задержки от 252 мс до 748 мс.

Следующим шагом хотел бы обратить ваше внимание на то, что стерео сигнал который пройдет через дилей с настройками, описанными выше, сложится в моно сигнал. Об этом можно догадаться, если знать о том, что и малая цифровая задержка имеет такую особенность. Т.е. стерео сигнал складывается в моно, обрабатывается и отправляется на оба выхода дилей(см.рисунок задней панели):



Поэтому для того, чтобы стерео сигнал, проходящий через эффект, не суммировался в моно сигнал, создадим копию нашего синтезатора Thor и назовем эти 2 тора как “L” и “R”.

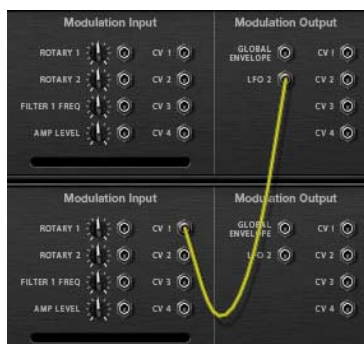
В итоге у нас сигнал будет проходить через 2 синтезатора в матрице модуляций которых записано – для первого тора:

SOURCE →	AMOUNT	→ DEST
LFO 2	0	Del Time
Audio In1	100	Filt3 L.In

для второго тора:

SOURCE →	AMOUNT	→ DEST
CV In1	0	Del Time
Audio In1	100	Filt3 L.In

Для модуляции левого и правого каналов модулятор выбираем один – это LFO2 первого синтезатора Thor. Для этого CV-провод от первого синтезатора Thor из CV-выхода LFO2 тянем на CV-вход CV1 второго синтезатора CV- Thor:



В итоге в таблице модуляций комбинатора для дилей “L”:

Modulation Routing				
Device: 1		L		
Source:	Target:	Min:	Max:	
Rotary 1	Filter 3 Freq	0	127	
Rotary 2	LFO 2 Rate	0	127	
Rotary 3	Mod 1 Dest Amount	0	100	

для дилей “R”:

Modulation Routing				
Device: 2		R		
Source:	Target:	Min:	Max:	
Rotary 1	Filter 3 Freq	0	127	
Rotary 2				
Rotary 3	Mod 1 Dest Amount	0	100	

Сделаем небольшое отступление и обратим свое внимание на эффект цифровой задержки DELAY DIGITAL LINE.

Поскольку сигналы в эффекте складываются и затем одинаковые сигналы подаются на выходы дилей, то:

а). При таких настройках (см. картинку ниже), стерео-сигнал, прошедший через дилей, задержится на 3/16 и увеличится по уровню на 6 dB, т.е. каждый из каналов на выходе будет равен сумме каналов на входе $L_{вых} = L_{вх} + R_{вх}$ и $P_{вых} = L_{вх} + R_{вх}$:



б). При таких настройках (см. картинку ниже), стерео-сигнал, прошедший через дилей, задержится на 3/16 и левый канал увеличится по уровню на 12 dB, а правый канал будет тишиной:



в). При таких настройках (см. картинку ниже), стерео-сигнал, прошедший через дилей, задержится на 3/16 и правый канал увеличится по уровню на 12 dB, а левый канал будет тишиной:



Хочу заметить, что при прохождении стерео сигнала через дилей синтезатора Thor с нашими настройками, стерео сигнал точно также складывается в моно-сигнал, только увеличения уровня не происходит. Скажем так, разработчики программы решили избежать перегрузок внутри самого синтезатора. И это очень мудрое решение. Стало быть, на входе дилея тора имеет место уменьшение уровня на 6 dB и сигнал, который пройдет через пару дилеев, уменьшится по уровню в каждом. Учитывая это, мы аудио выходы с синтезаторов отправляем на максимайзер, входное напряжение устанавливаем на +6 dB, отключаем кнопочку LIMITER.

Данный прибор в примере называется drift WoW flutter:



Итак, если время задержки увеличивается, то слышимая скорость аудио замедляется, если уменьшается – ускоряется.

Изменение времени задержки ведет к изменению скорости воспроизведения аудио, а значит и питча. При полном влиянии на малой скорости изменения задержки питч изменяется более глубоко. Увеличим скорость изменения времени задержки, т.е. частоту колебаний LFO2 и мы получим явные боковые полосы как при частотной модуляции. Уменьшив степень влияния, мы получим не такой явно слышимый эффект, а нужный нам привкус неточности как при вибрациях лентопротяжного механизма. Уменьшим частоту модуляции до 0,1 Гц – вот вам и дрейф, который мягко заставляет звук немного плавать по скорости воспроизведения. Увеличим до 5 Гц – звук начнет плавать.

Модуляции со скоростью аудио дивайсом можно производить и при помощи ручной автоматизации вместо использования низкочастотного генератора, если необходимо использование эффекта, лишь в определенном месте.

Для того чтобы изменения времени задержки производились очень плавно нужно использовать питч бенд, поскольку это дает нам возможность использовать сообщения высокого разрешения.

А теперь давайте вернемся к использованию всего диапазона значений модулятора для задержки дилея. Для этого в таблице модуляций синтезатора Thor необходимо прописать:

SOURCE →	AMOUNT	→ DEST
LFO 2	100	Del Time
LFO 2	100	Del Time

В таком случае при стопроцентном влиянии генератора LFO2 время задержки будет изменяться в диапазоне от 0 мс до 1000 мс.

Чтобы учитывать оба варианта в комбинаторе будем отключать одну из модуляций, поэтому в таблице модуляций синтезатора для первого тора:

SOURCE →	AMOUNT	→ DEST	AMOUNT	SCALE
LFO 2	22	Del Time	0	
LFO 2	22	Del Time	100	Button1
Audio In1	100	Filt3 L.In	0	

для второго тора:

SOURCE →	AMOUNT	→ DEST	AMOUNT	SCALE
CV In1	83	Del Time	0	
CV In1	83	Del Time	100	Button1
Audio In1	100	Filt3 L.In	0	

Тогда в таблице модуляций комбинатора для дилея “L”:

Modulation Routing				
Device: 1 L				
Source:	Target:	Min:	Max:	
Rotary 1	Filter 3 Freq	0	127	
Rotary 2	LFO 2 Rate	0	127	
Rotary 3	Mod 1 Dest Amount	0	100	
Rotary 3	Mod 2 Dest Amount	0	100	
Button 3	Button 1	0	1	

для дилея “R”:

Modulation Routing				
Device: 2 R				
Source:	Target:	Min:	Max:	
Rotary 1	Filter 3 Freq	0	127	
Rotary 3	Mod 1 Dest Amount	0	100	
Rotary 3	Mod 2 Dest Amount	0	100	
Button 1	Mod 2 Dest Amount	0	100	
Button 1	Button 1	0	1	

Назовем этот вариант дивайса drift WoW flutter 2



Список использованной литературы:

Хью Роббжонс. Аналоговая теплота ---- <http://unisonrecords.org/node/133>