

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет електроніки
Кафедра звукотехніки та реєстрації інформації

НАУКОВО-ТЕХНИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ

***Сучасні проблеми застосування електронних
та інформаційних технологій в телекомунікаціях,
телебаченні та цифровому кінематографі***

25 травня 2017 р.

КИЇВ

Секція В МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ТА ПЕРЕТВОРЕННЯ АУДІО ТА ВІДЕО КОНТЕНТУ

**Керівник к.т.н., доцент Трапезон К.О.
Секретар старший викладач Гумен Т.Ф.**

МОДУЛЬНИЙ СИНТЕЗ ЗВУКУ

Лісіцький Є.Л.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра звукотехніки та реєстрації інформації

В наш час синтезаторна музика є дуже популярною, а самі синтезовані звуки використовуються майже у всіх фантастичних фільмах та сучасних пристроях.

Синтез в аналогових синтезаторах буває 3-х типів: субактивний, адитивний та FM-синтез.

Субактивний синтез – спосіб синтезу в якому звук отримують шляхом поєднання між собою сигналів різної форми (прямокутний, трикутний, пилкоподібний, гармонійний) з подальшою спектральною обробкою сигналу за допомогою фільтрів, керованих напругою. Також можливе використання шумів (зазвичай білого і рожевого) в якості початкового сигналу.

Адитивний синтез (синтез Фур'є) – синтез звуку, в основі якого підсумовування синусоїдальних функцій, де у кожній функції може довільно змінюватися амплітуда і частота. Являє собою найбільш точний і тонкий спосіб синтезу звуку. Для побудови такого синтезатора необхідна N-на кількість генераторів гармонічних функцій (в середньому 256 генераторів).

FM-синтез – синтез звуку оснований на частотній модуляції. Сигнал з виходу одного генератора модулює сигнал наступного. В такий спосіб поєднуються декілька генераторів і створюються сигнали з найрізноманітнішим спектром.

Модульний синтез є одним з різновидів субактивного способу синтезу звуку. Модульний синтез звуку є одним з найбільш гнучких і оснований на поєднанні між собою різних за призначенням модулів, комбінації та налаштування яких дають найрізноманітніші звуки.

Для синхронізації і запуску керуючих блоків в синтезаторі використовують сигнали «старт» і «строб» (англ. GATE) що надходять з клавіатури. Короткий керуючий

імпульс «старт» з'являється в момент натискання на клавішу. Час керуючого імпульсу «строб» дорівнює часу тривалості натискання на клавішу.

Для модульного синтезу найбільш вживаними модулями є наступні:

VCO (voltage controlled oscillator) – генератор, керований напругою. Частота такого генератору задається керуючою напругою. Генератор, як правило, виробляє імпульси 4-х форм: синусоїдальної, трикутної, пилкоподібної та прямокутної, для якої є можливим налаштування шпаруватості. Також вказаний блок має входи для амплітудної фазової та частотної модуляції та вхід для зміни шпаруватості прямокутних імпульсів пропорційно величині напруги на даному вході. Як правило, використовують одразу декілька таких блоків, сигнал з яких після проходження через мікшер подається сигнал на модуль VCF.

Мікшер використовується для додавання або перемноження декількох сигналів.

VCF(voltage controlled filter) – фільтр, керований напругою. Такий фільтр має 3 входи: вхід для сигналу та 2 входи для керування частотою зрізу та резонансу. Зазвичай використовуються НЧ, ВЧ та смугові фільтри.

LFO(low frequency oscillator) – низькочастотний генератор (від 0,01 до 100 Гц), що використовується для модуляції інших модулів (VCO, VCF, VCA, та ін.). Частота такого генератора, як правило, постійна і встановлюється користувачем, але можливе також задання частоти за допомогою керуючої напруги як у випадку VCO. LFO генерує імпульси найрізноманітніших форм і може бути модульований іншим генератором. Запускається сигналом «строб» з клавіатури.

ADSR фільтр – фільтр який контролює часові характеристики сигналу а саме: час наростання (attak), часпереходу в усталений режим (decay), часу сталеного режиму (sustain) та час спаду сигналу (release). Використовується для контролю характеристик інших модулів або часових характеристик сигналів з VCO. Запускається сигналом «строб» з клавіатури.

Генератор шуму. Найчастіше використовується білий або рожевий шум.

Не зважаючи на те, що модульний синтез звуку був винайдений кілька десятиліть тому він все ще активно використовується у музичній індустрії і ще нескоро відійде у минуле.

Перелік посилань:

1. <http://www.muzoborudovanie.ru/forum/view.php?site=mo&bn=mokeyb&key=1313837168>.
2. <http://sovietov.com/txt/fm/fm.html>.
3. <https://habrahabr.ru/post/236703/>.

Науковий керівник к.т.н., асистент Онікієнко О.Ю.