

## СИСТЕМА МОДИФИКАЦИИ ПЕВЧЕСКОГО ГОЛОСА С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ОСНОВНОГО ТОНА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Харлап С. Г.

Герасимович В. Ю. – асс. каф. ЭВС

Для того чтобы скрыть фальшивые ноты, музыканты на записях используют функционал, который предоставляется системой модификации певческого голоса или иначе его называют – автокоррекция (англ. Autotune). Модификация певческого голоса достигается путем точного определения и изменения частоты основного тона. Благодаря этому, музыкантом может себя почувствовать любой человек и исполнять композиции, попадая в требуемые от композиции ноты.

Модификация певческого голоса — алгоритм, подстраивающий высоту звучания голоса, корректируя фальшивые ноты. Помимо изменения звучания голоса музыканта, система модификации певческого голоса позволяет добиваться звучания голоса с «металлическим оттенком».

Алгоритм автокоррекции состоит из двух частей. На первом этапе определяется частота основного тона (высоты звука), т.е. определяется преобладающая частота сигнала. Частота основного тона показывает высоту звучания голоса диктора и имеет наибольшую амплитуду на выбранном промежутке времени (фрейме). Стоит отметить, что система модификации певческого голоса используется с монофоническими аудиосигналами, т.е. проигрывание осуществляется по одной ноте, а не целыми аккордами. На втором этапе происходит изменение высоты звука, или «подстройка» ноты. Другими словами, находится преобладающая частота сигнала и находятся частоты наиболее ближайших нот, к найденной частоте основного тона. Далее принимается решение о понижении или повышении текущей частоты основного тона. Однако, чем значительнее происходит сдвиг основного тона, тем искусственнее («роботизированней») получается обратно синтезированный сигнал.

Основные этапы алгоритма реализации системы модификации певческого голоса:

- разбиение исходного сигнала на одинаковые промежутки во времени – фреймы;
- определение вокализованных/невокализованных участков;
- анализ каждого фрейма, нахождение его основных параметров: частоты основного тона, частоты формант, амплитуды гармоник, а также фазу;
- изменение частоты основного тона, согласно ближайшей частоте ноты к найденной нами частоте основного тона;
- синтез полученного сигнала.

Общая блок-схема алгоритма представлена на рис. 1:

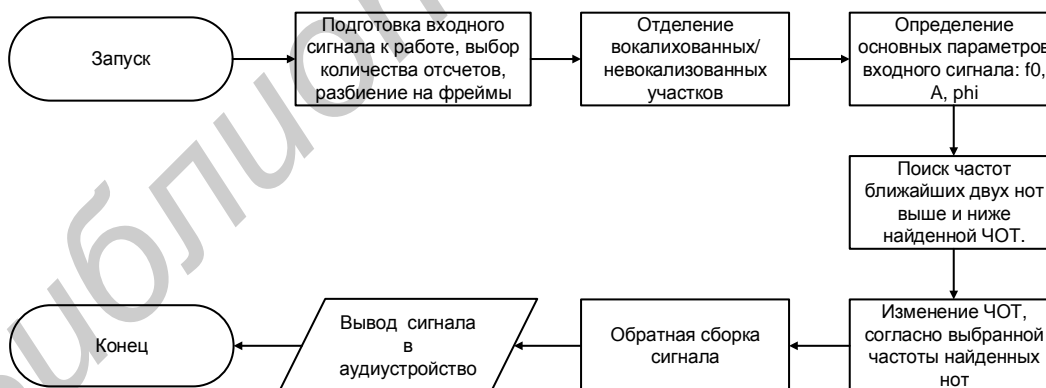


Рис. 1 – Общая блок-схема алгоритма

Определение вокализованных/невокализованных участков реализуется алгоритмом «детектора речи» (Voice Activity Detection) при помощи оценки энергии сигнала.

Список использованных источников:

1. Азаров И.С., Вашкевич М.И., Петровский А.А. Алгоритм оценки мгновенной частоты основного тона речевого сигнала // Цифровая обработка сигналов. Москва: 2012. №4. С. 49-57.
2. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер - М.: Техносфера, 2006 г. – 856 с.
3. Шелухин О.И. Цифровая обработка и передача речи / О.И. Шелухин, В.Г. Лукьянцев; Под ред. О.И. Шелухина. – М.: Радио и связь, 2000. – 456 с.: ил.