

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОДЕКОВ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ

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

Корытко Д.С.
Тарченко Н.В. – к.т.н., доцент

Кодек (англ. codec, от coder/decoder – кодер/декодер или compressor/decompressor) – это устройство или программа, способные выполнять преобразование данных или сигнала. Современные кодеки речевых сигналов используют разные математические алгоритмы для цифрового сжатия и кодирования аналоговой аудиоинформации и применяются как в системах фиксированной и подвижной связи, так и в сетях передачи данных. Основные направления в развитии кодеков речевых сигналов:

- обеспечение приемлемого качества речевого сигнала при минимальной скорости передачи;
- минимизация алгоритмической задержки;
- минимизация стоимости.

Целью исследовательской работы является создание программного продукта для моделирования работы кодеков речевых сигналов в реальном времени при различном качестве канала передачи и сравнительный анализ последних.

В основу программы моделирования на сегодняшний день положены алгоритмы обработки речевых сигналов, представленные в рекомендациях МСЭ-T для кодеков, использующих импульсно-кодую модуляцию со скоростью 64 кбит/с (Рек. G.711), адаптивную дифференциальную импульсно-кодую модуляцию со скоростями 40, 32, 24 и 16 кбит/с (Рек. G.726), а также двухскоростной речевой кодек для передачи мультимедийных сообщений со скоростью 5,3 и 6,3 кбит/с. (Рек. G.723.1).

В процессе моделирования имеется возможность записать фрагмент речевого сигнала или выбрать испытательный сигнал (гармонический сигнал заданной частоты), просмотреть осциллограмму и спектр реализации сигнала, произвести предварительную фильтрацию речевого сигнала цифровым фильтром с заданной полосой пропускания.

В дальнейшем необходимо выбрать тип кодека, задать его параметры, параметры канала передачи (ввести вероятность ошибки, вероятность потери пакетов и т.д.) и произвести кодирование и декодирование сигнала с учетом параметров канала передачи.

Результатом работы программы является восстановленный аналоговый речевой сигнал. Данная программа предоставляет возможность анализировать сигнал как во временной области (визуально оценить искажения формы сигнала после декодирования), так и в частотной. Имеется возможность оценить отношение сигнал/шум (ОСШ) при использовании кодека для всего записанного фрагмента речевого сигнала, так и для сегмента речевого сигнала (сегментное ОСШ).

Визуально интерфейс разработанной программы представлен на рисунке 1. Предусмотрена возможность звукового воспроизведения восстановленного (декодированного) речевого или испытательного сигнала для оценки качества передачи методом экспертных оценок. Предусмотрена возможность расчета количественной оценки качества воспроизведения и ее сравнение с результатами, полученными в случае использования E-модели [5, 6].

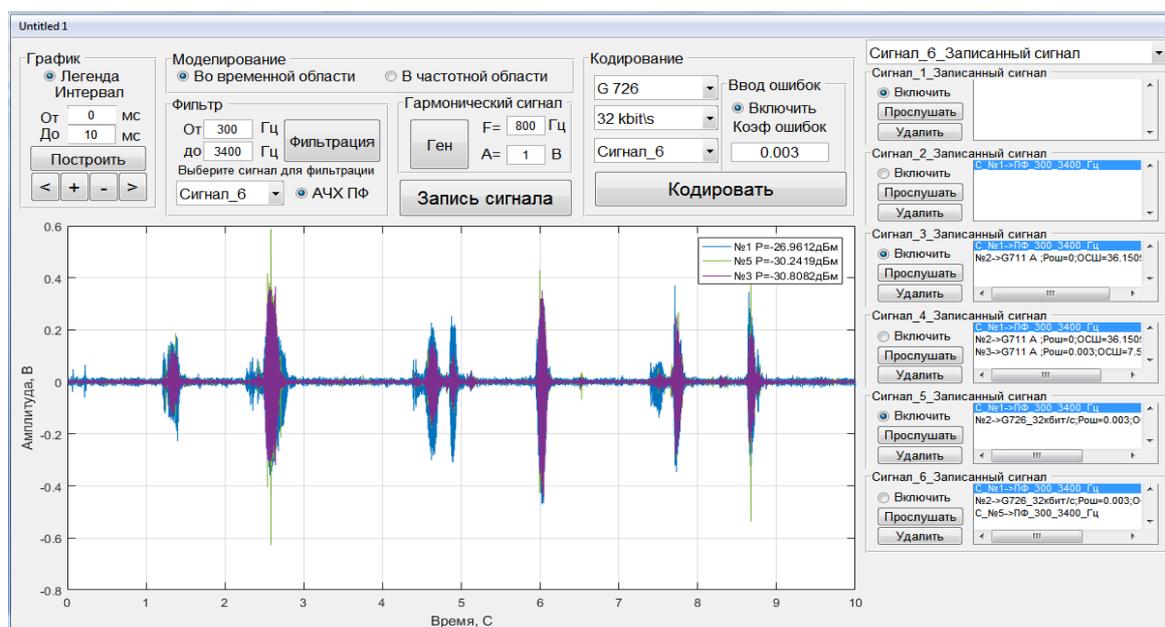


Рис. 1 – Интерфейс программы

Результаты моделирования показали, что использование гибридных кодеков для кодирования речевых сигналов позволяет существенно уменьшить битовую скорость передачи. Однако, низкая скорость передачи не приводит к чувствительному ухудшению качества передачи речевого сигнала. Данный тип кодеков является наиболее устойчивым к битовым ошибкам.

Список использованных источников:

1. Рекомендация МСЭ-Т G.711. Импульсно-кодовая модуляция речевых частот.
2. Рекомендация МСЭ-Т G.726. 40, 32, 24, 16 кбит/с адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.
3. Рекомендация МСЭ-Т G.723.1. Двухскоростной речевой кодер для передачи мультимедийных сообщений со скоростью 5,3 и 6,3 кбит/с.
4. Рекомендации МСЭ-Т H.323. Мультимедийные системы связи на основе пакетов.
5. Рекомендация МСЭ-Т G.107. E-модель – вычислительная модель, используемая при планировании передачи.
6. Рекомендация МСЭ-Т G.108. Применение E-модели, руководство по планированию.
7. Рекомендация МСЭ-Т G.113. Ухудшение передачи из-за обработки речи.
8. Рихтер, С.Г. Кодирование и передача речи в цифровых системах подвижной радиосвязи/ С.Г. Рихтер – М.: – Телеком, 2010. – 300 с.