

**Лашенко А. В. к.т.н., доц. Ермоленко Т. В.**

*Государственный университет информатики и искусственного интеллекта*

### **Проектирование автоматизированного рабочего места эксперта-фоноскописта с использованием библиотеки классов Qt**

Основная задача фоноскопической экспертизы – верификация/идентификация человека по голосу и проверка аутентичности приобщенной к уголовному делу фонограммы. Упрощенно идентификацию можно описать следующим образом. Эксперт на основе сравнения акустических и лингвистических признаков речи должен установить, записано ли на исследуемой фонограмме и образцах для сравнения одно и то же лицо. Эффективность фоноскопического исследования во многом определяется имеющимся в распоряжении эксперта инструментарием, позволяющим визуализировать речевой сигнал, проводить необходимые измерения и вычисления, сравнивать и принимать решение об их совпадении или различии.

При проектировании автоматизированного рабочего места эксперта-фоноскописта (АРМ ЭФ) необходимо заложить в соответствующий программный комплекс, помимо редактирования звуковых файлов, следующие возможности: вычисление траектории фазы для указанной частоты с целью выявления следов монтажа; проведение 5-ти уровневой разметки (диктор, фраза, слово, слог, звук) с алфавитно-цифровым обозначением метки; определение технических параметров и характеристик речи исследуемых лиц с целью решения вопросов пригодности фонограммы для проведения акустического и лингвистического анализа; вычисление акустических признаков на фрагментах сигнала, соответствующих фразе или слову (макроанализ) и соответствующих слогу или звуку (микроанализ), с последующим сохранением полученных признаков в базе данных; сравнение полученных признаков для идентифицируемого лица с признаками, полученными по имеющимся образцам речи.

Для реализации АРМ ЭФ, имеющего перечисленные выше возможности, была разработана структура системы, использующая классы, взаимосвязь между которыми показана на рис 1.

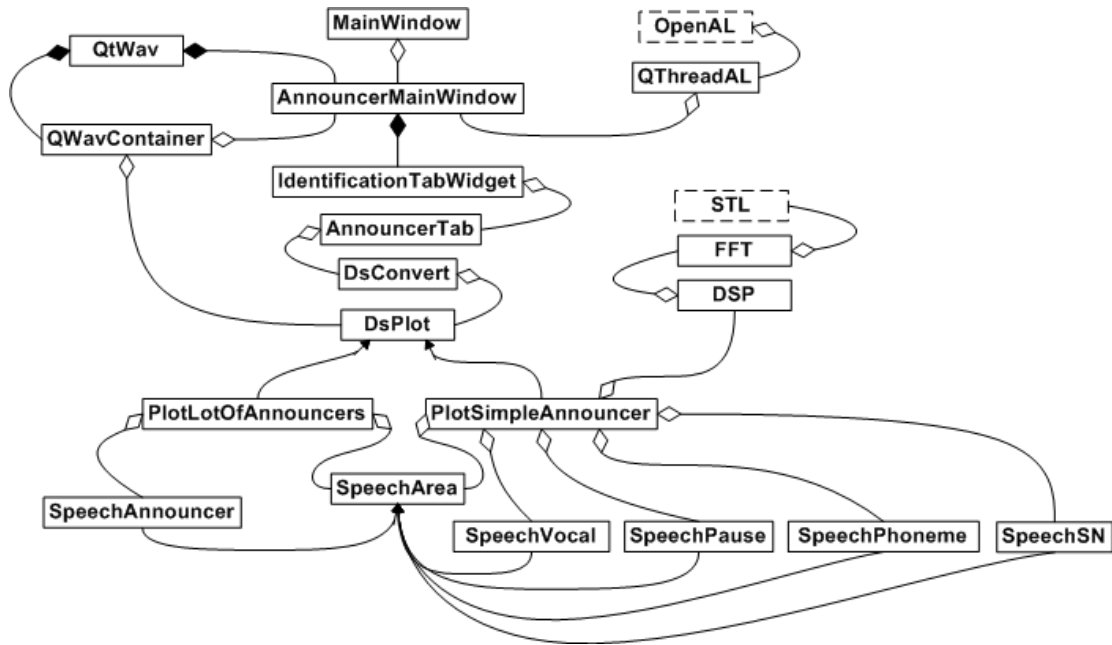


Рис 1. Диаграмма взаимодействия классов при проектировании АРМ ЭФ.

На рисунке 1 использовались следующие условные обозначения:

Class - класс, 
 Lib - библиотека, 
  $\longrightarrow$  - наследование, 
  $\longrightarrow$   $\blacklozenge$  - включение объекта, 
  $\longrightarrow$   $\diamond$  - ссылка на объект.

При разработке АРМ ЭФ, помимо стандартной библиотеки С++, использовались библиотеки OpenAL и Qt.

Использование OpenAL обусловлено ее открытостью, платформенезависимостью и возможностью использования аппаратных возможностей звуковых карт Creative.

Qt – кросс-платформенный инструментарий разработки ПО. Qt предоставляет множество классов, охватывающих большую часть функциональных возможностей операционных систем. Библиотека разбита на модули, каждый из которых имеет свое назначение (программирование интерфейса пользователя, графики, баз данных и т.д.). К преимуществам этой библиотеки можно также отнести тот факт, что она полностью объектно-ориентирована. Отличительная особенность Qt – использование Meta Object Compiler, позволяющего во много раз увеличить мощь библиотек, вводя такие понятия, как слоты и сигналы. Эта новая технология полностью заменяет старую модель обратных вызовов. Слоты почти совпадают с обычными функциями, которые объявляются внутри классов С++. Они могут быть виртуальными, перегруженными, открытыми, защищенными и закрытыми. Однако слоты могут подключаться к сигналам, в результате они будут вызываться при каждом генерировании соответствующего сигнала. К одному сигналу можно подключать много слотов, а один слот ко многим сигналам. Сигналы могут быть соединены с другими сигналами, тогда при генерировании первого будет также генерироваться второй сигнал. Использование этих

возможностей позволяет достаточно просто реализовывать сложные интерактивные системы. Qt обладает системой расширений (plug-ins), что позволяет при дальнейшей разработке АРМ ЭФ вынести в отдельные динамические модули классы, связанные с цифровой обработкой сигналов, а также классы для работы с различными форматами звуковых файлов. Программы, реализованные с помощью Qt, могут использовать Qt Script. Эта технология позволяет пользователям приложения расширить его возможности без изменения исходного кода и без перекомпиляции. Важную роль в выборе сыграла отличная документация и наличие удобной среды разработки Qt Creator.

Спроектирована платформонезависимая, полностью объектно-ориентированная система – АРМ ЭФ, предназначенная для решения сложных задач, связанных с цифровой обработкой сигналов и распознаванием. Использование библиотек OpenAL и Qt обеспечило кросс-платформенность системы, а применение новой технологии «слоты и сигналы» расширило функциональные возможности.