

## **Разработка 2D-отображения имитации перемещения и взаимодействия условных надводных и воздушных технических средств в составе организованных групп**

П.А. Остроухов

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Лаборатория информационных технологий и прикладной математики

Объектами исследований настоящей научной работы являются методы визуализации двумерных объектов, индицирующих перемещение условных вражеских и дружественных объектов, соответствующих заданным видам технических средств, при условии получения данных координат указанных объектов и параметров их перемещения с использованием стандартного протокола обмена данными. Целью работы являлось создание набора кроссплатформенных библиотек, реализующих возможность визуального отображения указанных данных, получаемых из внешних конфигурационных файлов, либо посредством сетевого взаимодействия с удаленным сервером.

Реализация настоящего проекта осуществлялась на языке программирования C++ с использованием набора кроссплатформенных библиотек Qt и средства разработки Qt Creator. В частности, с использованием указанных инструментов реализованы:

- функции работы с сетью — с использованием библиотек QtNetwork;
- чтение, обработка и запись файлов XML — с использованием набора библиотек QXml\*;
- отрисовка элементов пользовательского интерфейса — с использованием набора библиотек QForms.

В ходе выполнения работ был разработан набор программных библиотек, выполняемых как под управлением ОС Microsoft Windows, так и ОС на основе Linux, а также создано демонстрационное программное обеспечение, реализующее функциональные возможности указанных библиотек. Данное ПО представляет собой простую ГИС, позволяющую пользователю отображать поверх картографической подложки набор дополнительных данных, представляющих собой сценарий-имитацию взаимодействия надводных, подводных и наземных технических средств, с возможностью самостоятельного редактирования указанных данных непосредственно из интерфейса приложения.

В число реализованных функциональных модулей приложения входят:

1) Сетевое взаимодействие — получение данных сценария по установленному протоколу с удаленного сервера.

В рамках настоящей задачи был реализован обмен данными с возможностью выбора одного из двух протоколов: TCP или UDP, что связано с наличием у каждого из них собственных уникальных преимуществ — контроля получения и целостности данных в случае TCP и скорости работы в случае UDP [1].

2) Чтение и обработка внешнего конфигурационного XML-файла — загрузка данных сценария из файла на жестком диске компьютера.

Причиной выбора XML-файла в качестве средства хранения и передачи информации сценария является его четкая структурированность при условии сохранения возможности модификации указанной структуры под текущие нужды, а также относительная простота чтения и изменения даже в отсутствие специализированных инструментов.

3) Имитатор сервера сценариев — приложение, осуществляющее чтение и обработку данных сценария из внешнего файла и последующую их передачу на клиентскую часть приложения.

4) Отображение картографической информации с возможностью перемещения и масштабирования карты.

В качестве источника картографических данных был использован популярный ресурс OpenStreetMaps, как обеспечивающий высокое качество и точность предоставляемой информации, и

позволяющий реализовывать обращение к своей базе без необходимости подключения громоздкого специализированного API.

5) Обработчик местоположения и взаимодействия объектов, включающий в себя модель времени приложения.

В приложении были реализованы две отдельные возможности для получения данных: из внешнего файла и с удаленного сервера. Причем, если информация, получаемая с удаленного сервера, является для пользователя приложения не изменяемой (то есть, он не может повлиять на параметры работы сервера), то для сценариев, обрабатываемых локально, предоставляется возможность управления воспроизведением (выбора произвольной временной и географической точки, изменения масштаба времени и карты, остановки воспроизведения), а также внесения изменений в состав воспроизводимого сценария.

6) Графический интерфейс пользователя и набор инструментов, реализующих функции задания произвольного местоположения объекта и характера их перемещения.

7) Автоматическая генерация обновленных файлов сценария на основе совершенных пользователем изменений.

Указанный кроссплатформенный программный продукт был успешно реализован и в дальнейшем может быть использован в качестве основы для создания иных специализированных ГИС и средств индикации, в том числе в режиме реального времени.