

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра: «Вычислительные системы и технологии»

Выпускная квалификационная работа

Программная система телеприсутствия мобильного робота

Студент: Кузнецов Г.Д.

Группа 16-В-2

Научный руководитель: к.т.н., доцент Гай В.Е.

Нижний Новгород
2020г.

Цель и задача работы

Цель работы: разработать программную систему для работа телеприсутствия

Задачи:

- Выбор средств для реализации
- Разработка структуры системы
- Разработка программных средств
- Тестирование программ

Что такое устройство телеприсутствия?

Устройство телеприсутствия — устройство, позволяющее человеку наблюдать за событиями в удалённом месте и так или иначе (информационно или физически) влиять на них

Устройство телеприсутствия включает в себя:

- Обмен видеопотоком
- Обмен аудиопотоком
- Удаленное управление

Выбор подходов к реализации

- WebRTC

Преимущества: полностью готовое решение

Недостатки: зависимость от сторонних разработчиков

Проблемы с интеграции специфичных задач

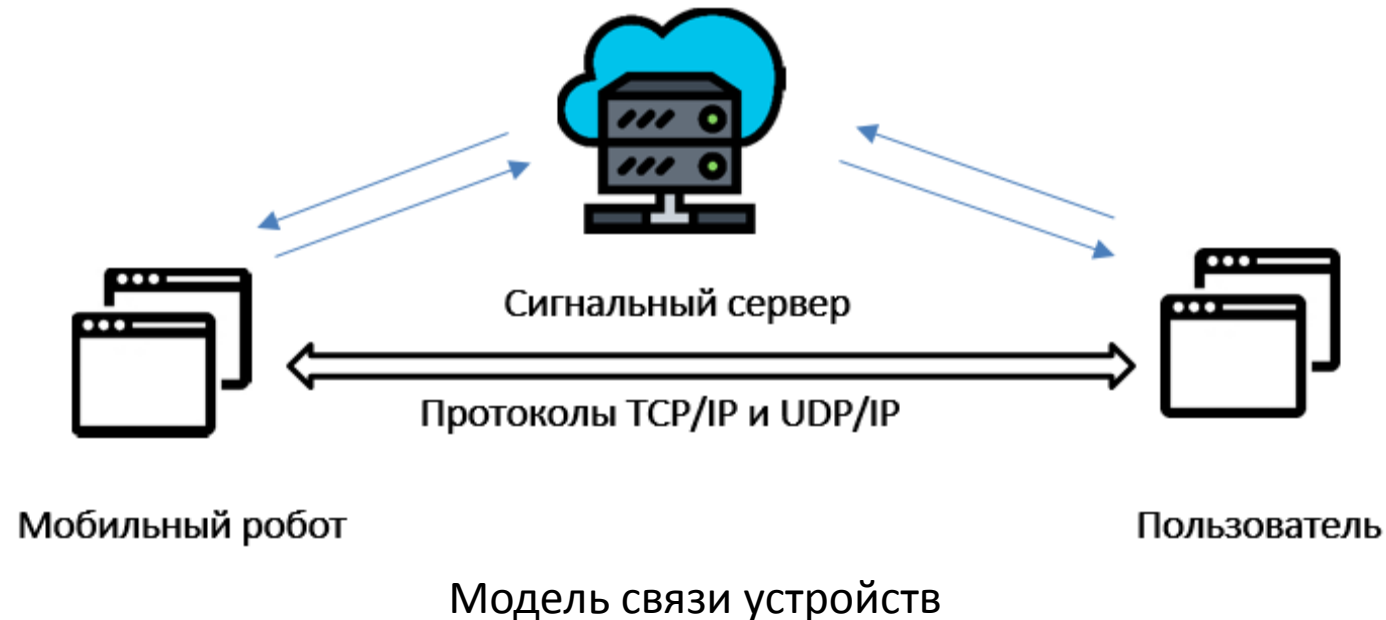
- Собственная разработка

Преимущества: полностью независимое ПО

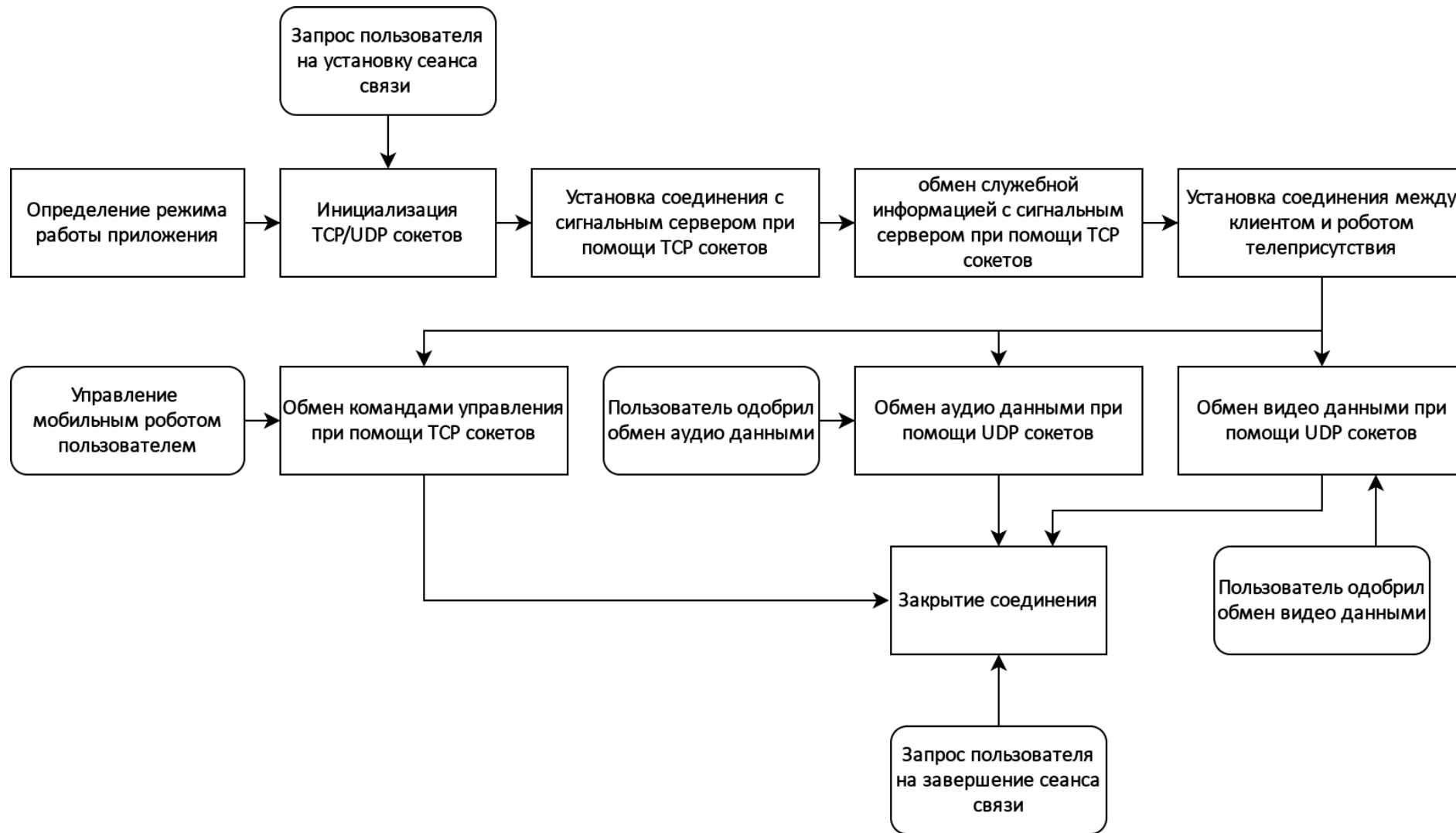
Возможность интеграции любых задач

Разрабатываемые приложения

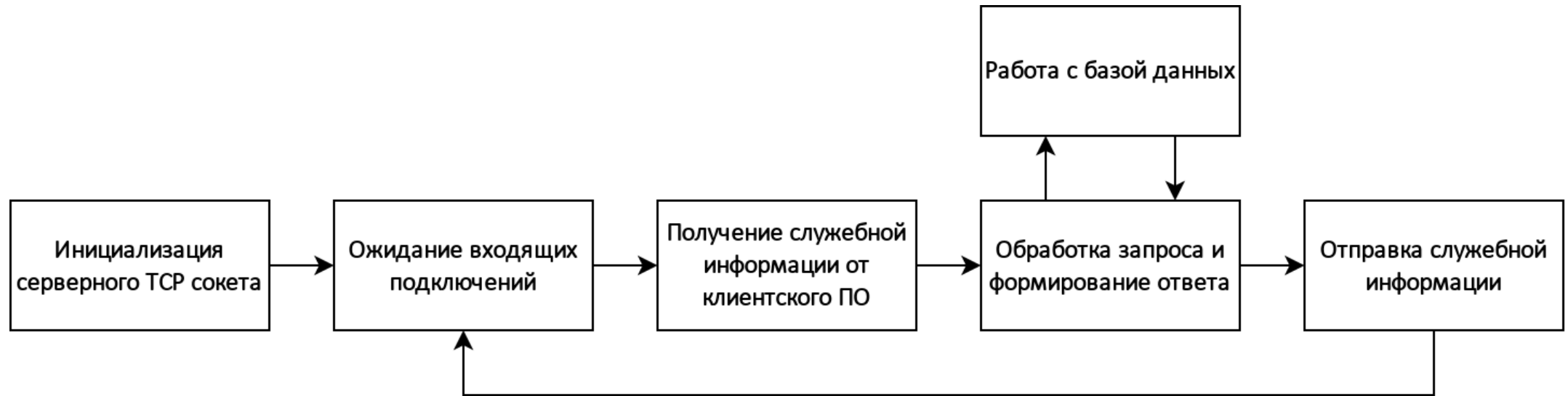
- Клиентское программное обеспечение
 - Режим работы телеприсутствия
 - Режим клиента
- Сигнальный сервер



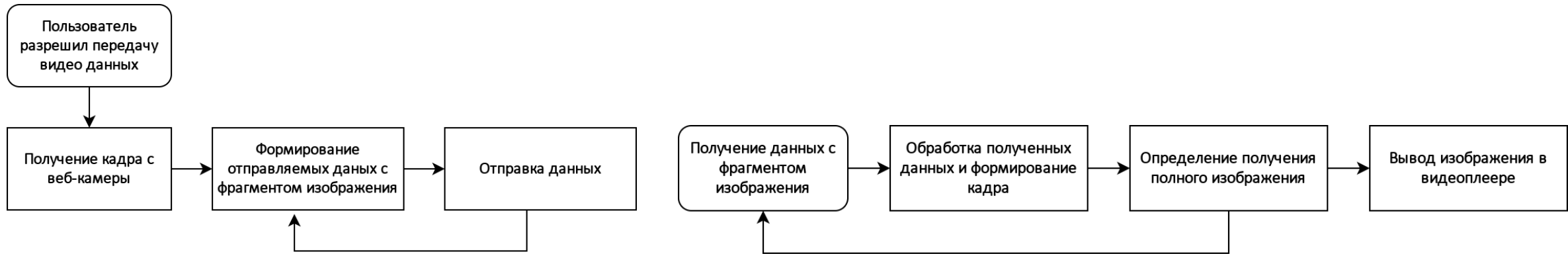
Модель работы клиентского программного обеспечения



Модель работы сигнального сервера

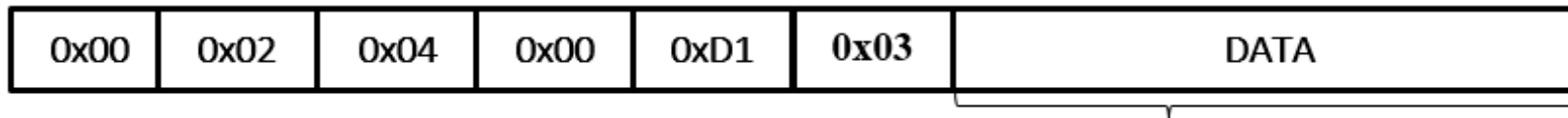


Обмен видеопотоком



Модель отправки видео данных

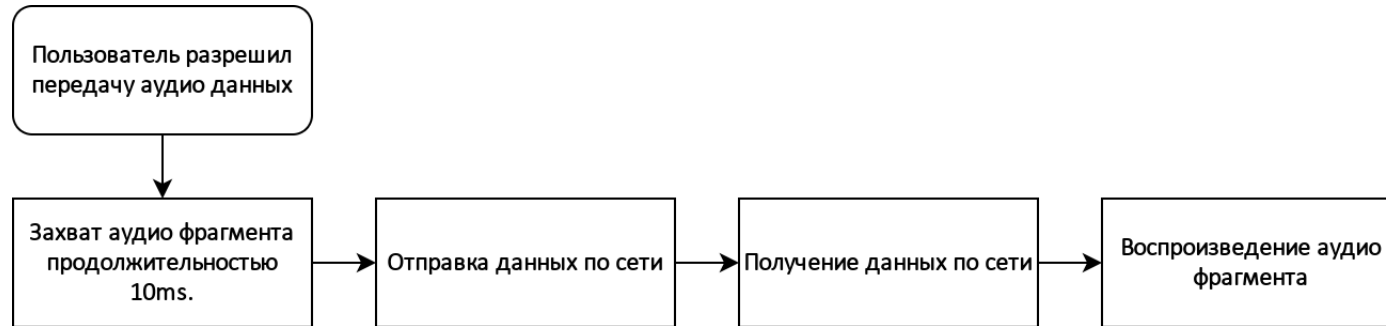
Модель получения видео данных.



N пикселей, 1 пиксель занимает 3 байта R G B

Пример передаваемого фрагмента кадра по сети

Обмен аудиопотоком

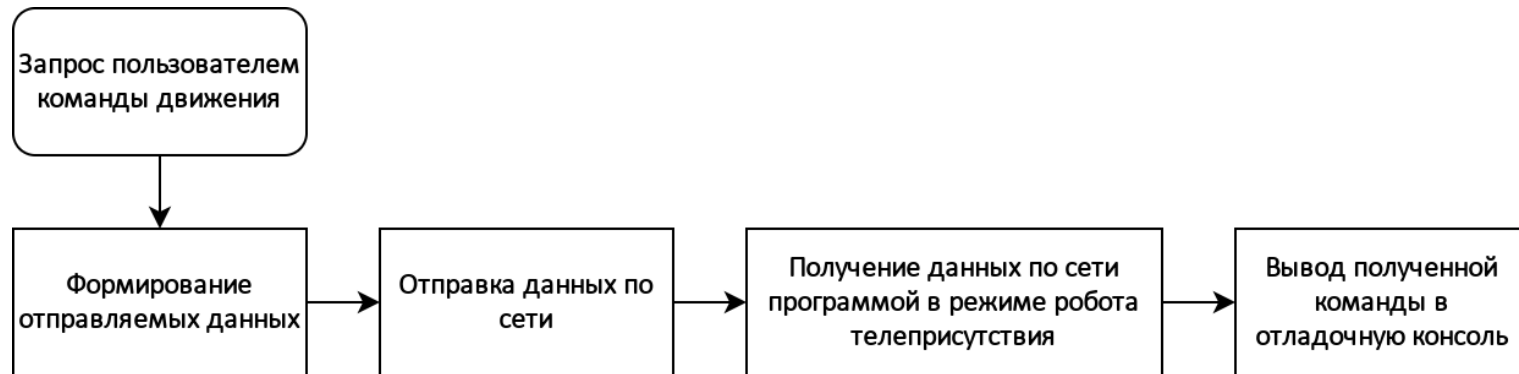


Модель обмена аудио данными по сети

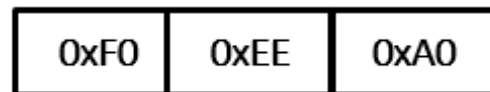
- Захват аудио данных с микрофона
- Отправка и получение данных
- Воспроизведение

Отправка команд управления

- Определение нажатия кнопки в GUI
- Определение нажатия клавиши на клавиатуре

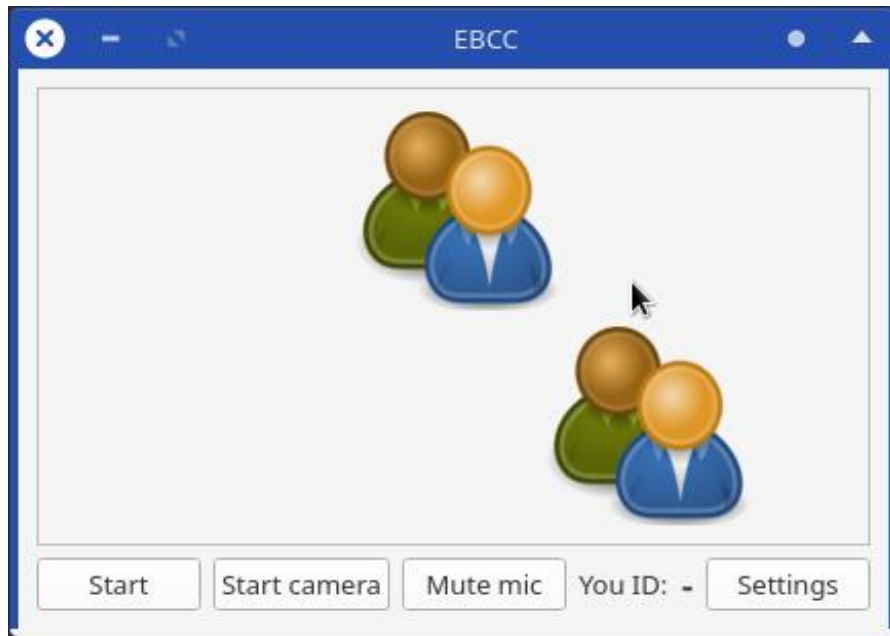


Модель обмена команд управления по сети

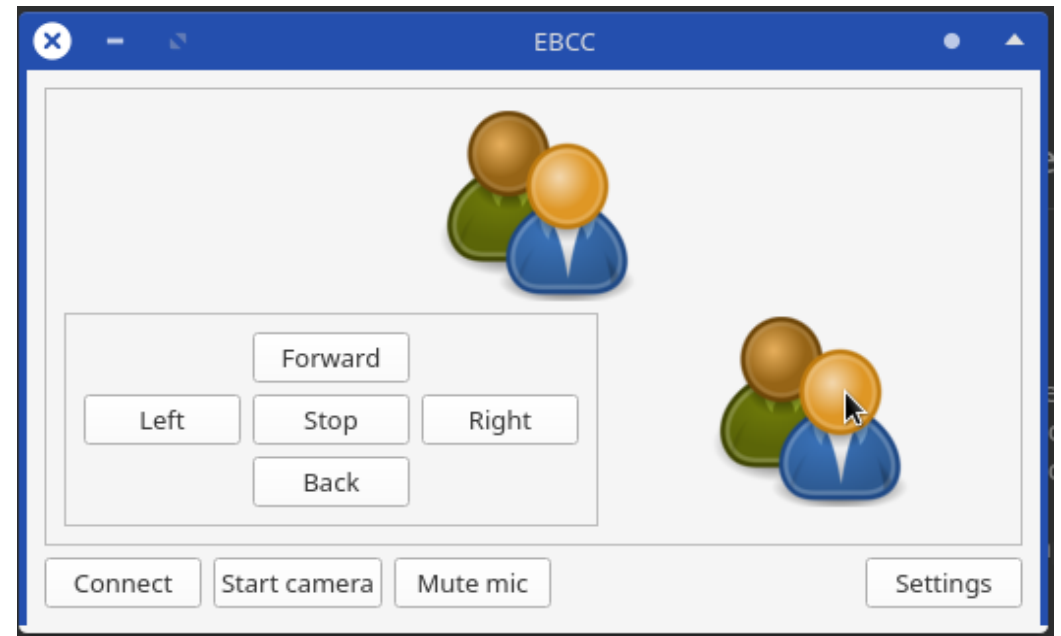


Пример передаваемой команды движения вперед по сети

Главное меню



Режим робота телеприсутствия

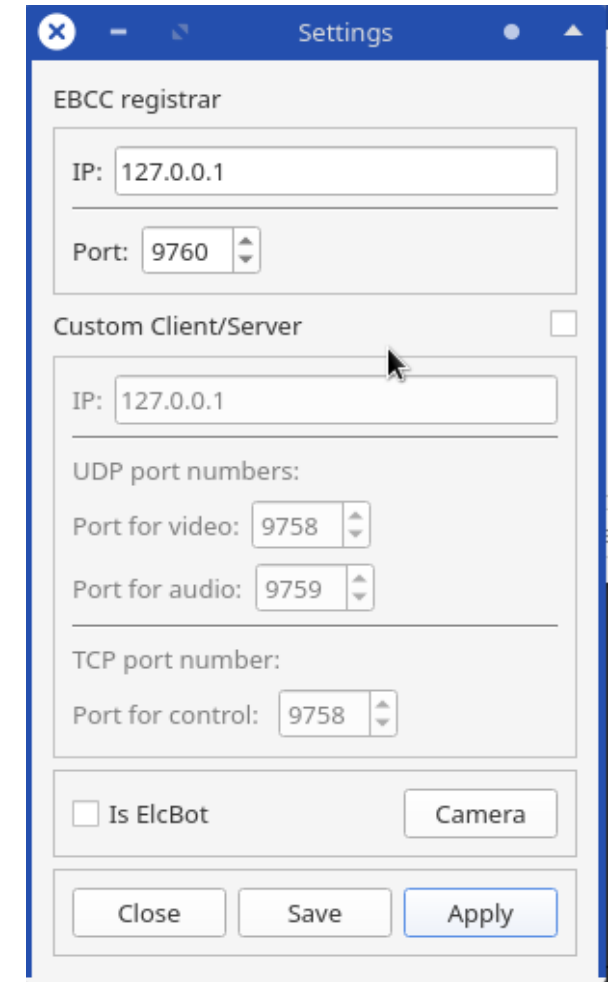


Режим клиента

Меню настроек

Возможности меню:

- Выбор режима приложения
- Использование сигнального сервера
- Изменение адреса сигнального сервера
- Изменение порта сигнального сервера
- Изменение адреса удаленного сервера
- Изменение портов удаленного сервера



The screenshot shows a 'Settings' window with a blue title bar. The main content area is titled 'EBCC registrar'. It contains several input fields and checkboxes. The 'IP' field is set to '127.0.0.1'. The 'Port' field is set to '9760'. Below these is a checkbox for 'Custom Client/Server'. Under this checkbox, there is another 'IP' field set to '127.0.0.1'. Below that, there are two UDP port number fields: 'Port for video' set to '9758' and 'Port for audio' set to '9759'. Below these is a TCP port number field: 'Port for control' set to '9758'. At the bottom, there is a checkbox for 'Is ElcBot' and a 'Camera' button. The window has three buttons at the bottom: 'Close', 'Save', and 'Apply'.

Settings

EBCC registrar

IP: 127.0.0.1

Port: 9760

Custom Client/Server

IP: 127.0.0.1

UDP port numbers:

Port for video: 9758

Port for audio: 9759

TCP port number:

Port for control: 9758

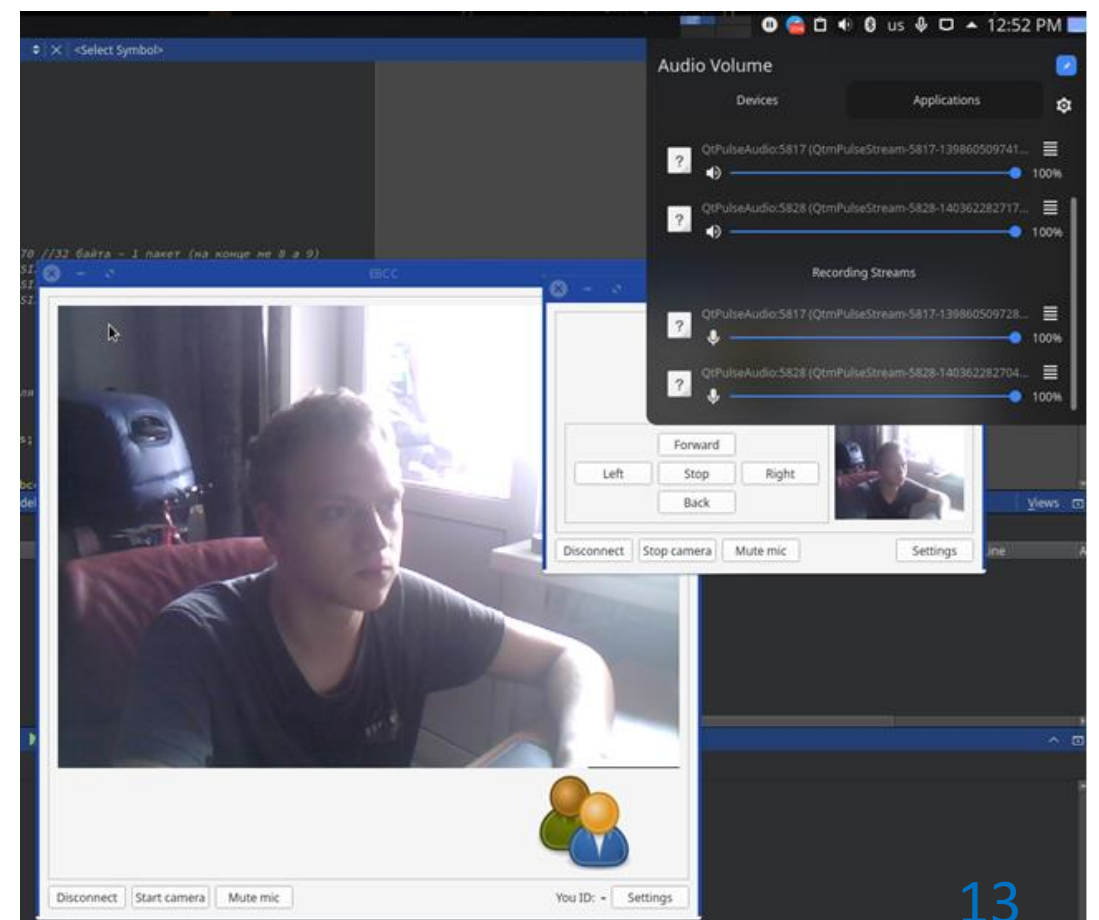
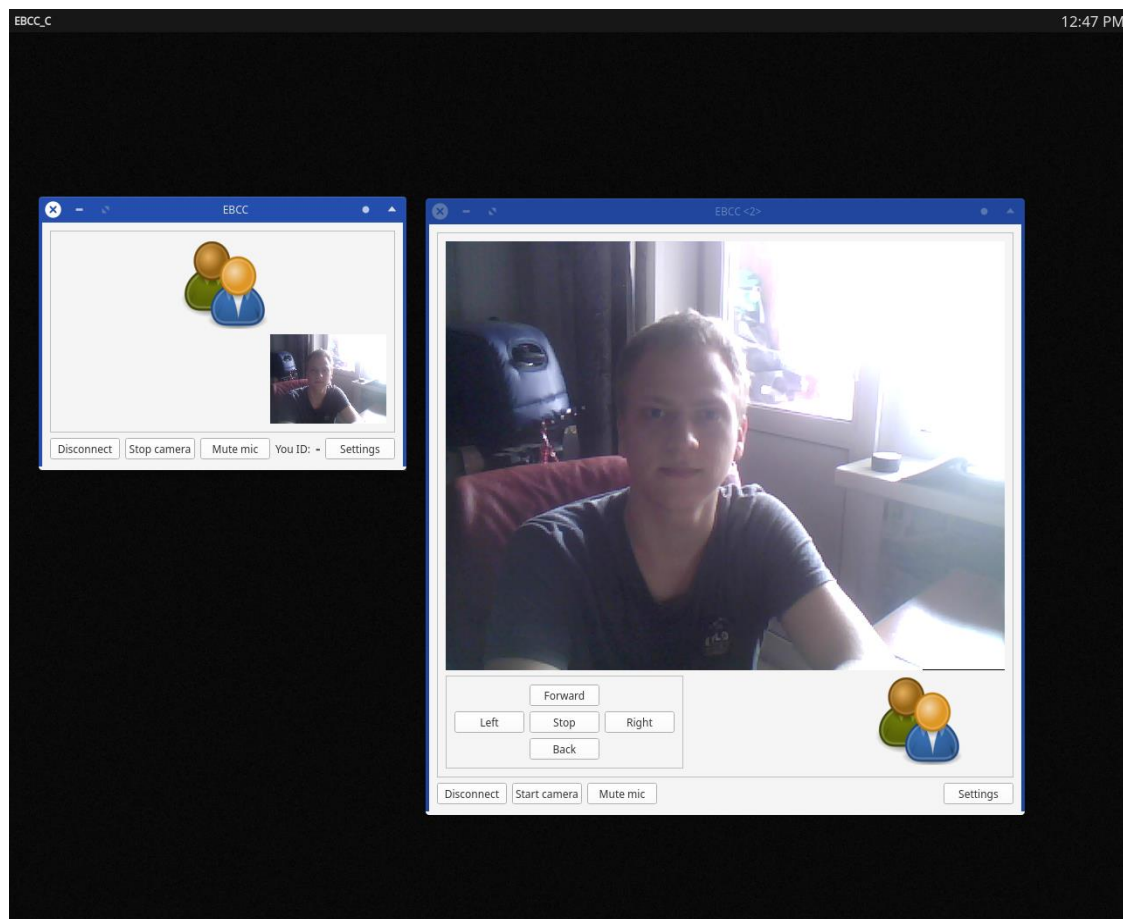
☐ Is ElcBot

Camera

Close Save Apply

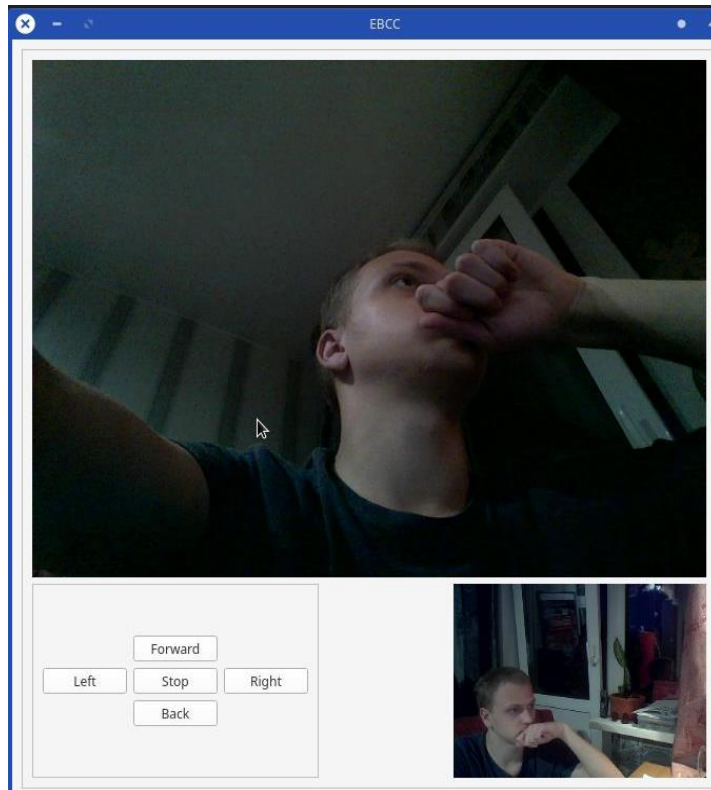
Тестирование

Обмен видео и аудио данными

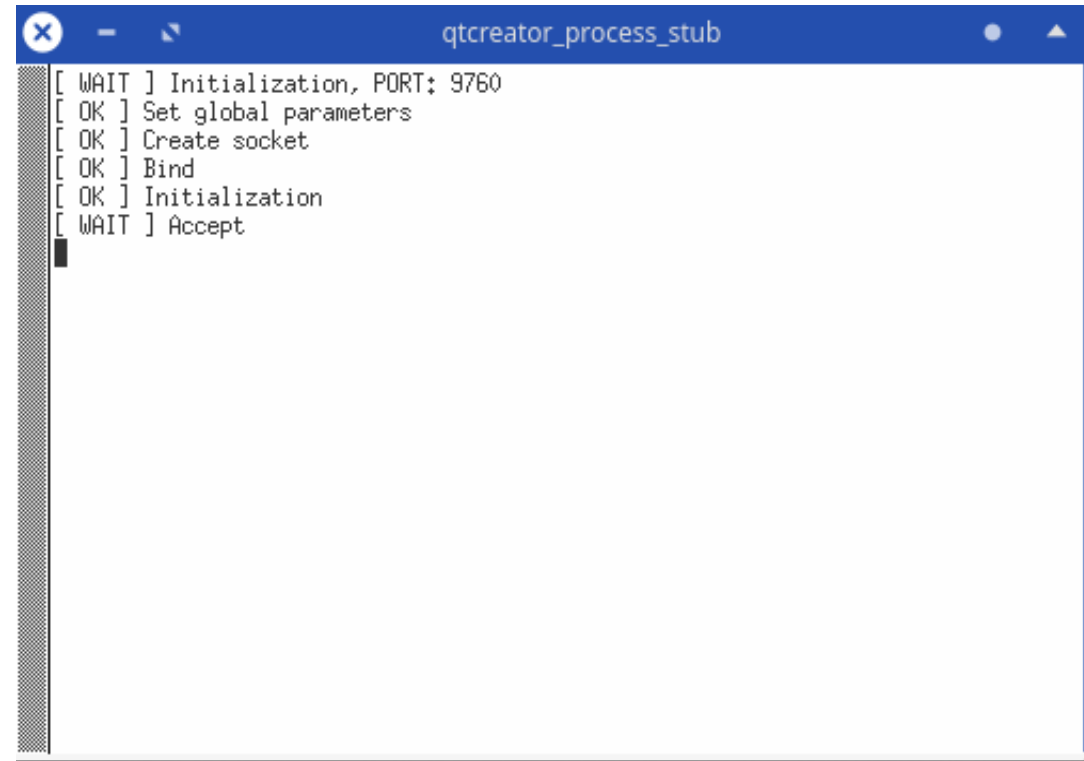


Тестирование

Двусторонний видеопоток



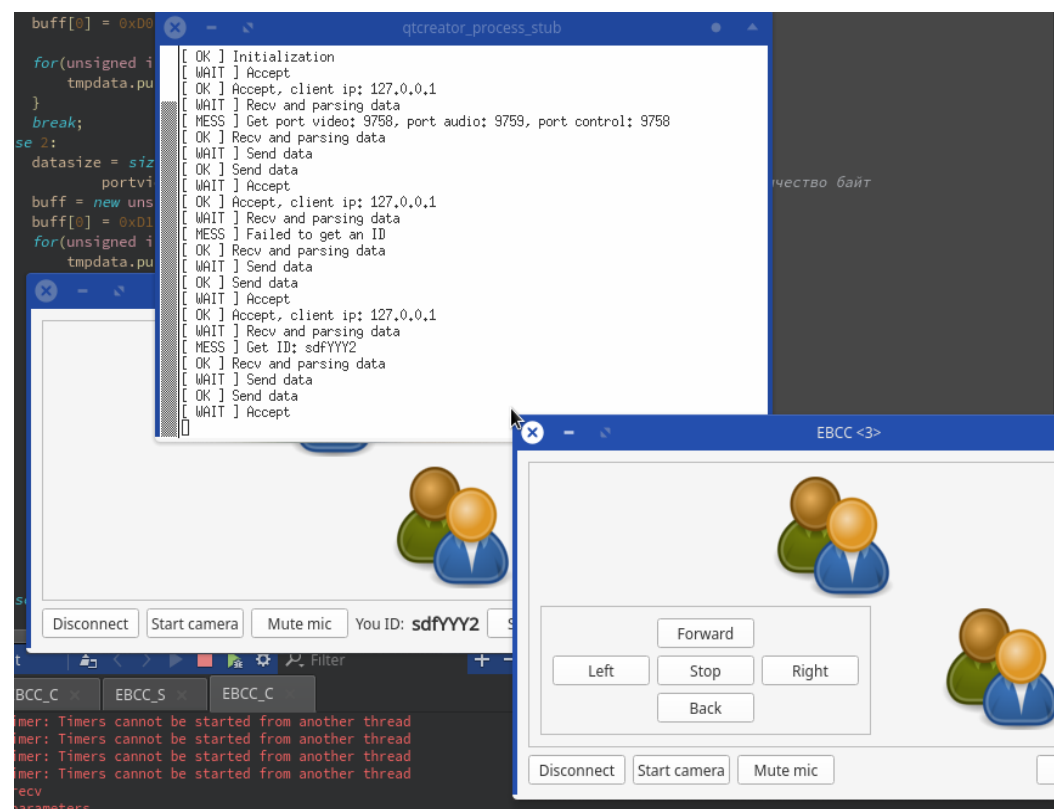
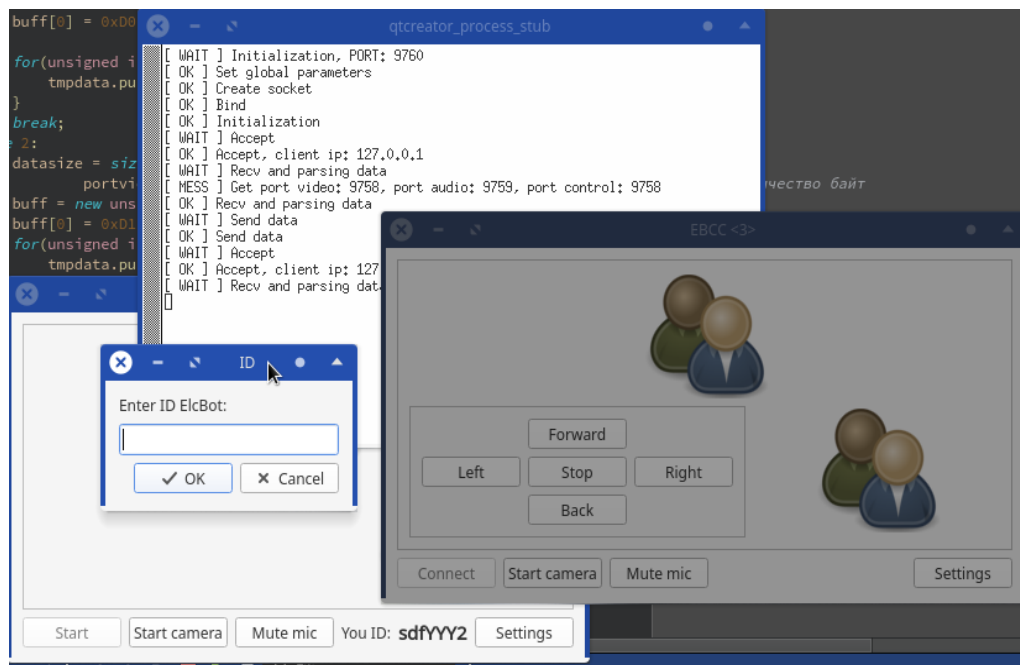
Инициализация сигнального сервера



```
[ WAIT ] Initialization, PORT: 9760
[ OK ] Set global parameters
[ OK ] Create socket
[ OK ] Bind
[ OK ] Initialization
[ WAIT ] Accept
```

Тестирование

Подключение к роботу с помощью сигнального сервера



ИТОГИ

- Была разработана программная система
- Проведено тестирование и отладка системы

Публикация

Г.Д.Кузнецов, В.Е.Гай. Программная система телеприсутствия мобильного робота // Материалы XXVI международной научно - технической конференции «Информационные системы и технологии - 2020», ИСТ -2020, Россия, Н. Новгород, 2020г.

Спасибо за внимание!

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра: «Вычислительные системы и технологии»

Выпускная квалификационная работа

Программная система телеприсутствия мобильного робота

Студент: Кузнецов Г.Д.

Группа 16-В-2

Научный руководитель: к.т.н., доцент Гай В.Е

Нижний Новгород
2020г.