

## **Выступление.**

Здравствуйте уважаемая комиссия, я Пройдаков Евгений. Представляю дипломный проект на тему: Разработка системы управления роботом удаленного присутствия.

[Подойти к листу 1]

Вы хотите оказаться в другом месте, перемещаться в пространстве, видеть и слышать окружающих вас людей, общаться с ними. Эту задачу решает – телеприсутствие.

Например, вы хотите оказаться в офисе, когда заболели или находитесь в отъезде, хотите посетить музей или картинную галерею, находящуюся в другом городе или в другой стране, хотите посетить автосалон, или осмотреть норму в гостинице, прежде чем принять решение о бронировании.

В моем дипломном проекте, я ставил задачу разработать систему управления роботом удаленного присутствия, те все необходимое программное обеспечение для робота, клиента и сервера. Чтобы вы, сидя за монитором своего компьютера, могли управлять роботом через интернет.

[Подойти к листу 2]

Разработка системы была начата с изучения аналогичных систем и выделения вариантов использования системы, подробнее об аналогах можно посмотреть в записке. Были выделены 4 основные роли: веб пользователь, доверенных пользователь, администратор системы, разработчик. Из вариантов использования следует:

- Разработать ПО робота для управления исполнительными механизмами робота и обеспечения связи с пользователем
- Разработать ПО пользователя для управления роботом
- Разработать серверное ПО участвующее в передаче данных
- Разработать серверное ПО для просмотра ошибок для разработчика системы
- Разработать серверное ПО для пересылки снятого видео от робота пользователю
- Разработать серверное ПО для создания, удаления и управления пользователями для администратора системы.

Для выбора технологии передачи данных было проведено исследование.

[Подойти к листу 7 - Исследование]

Передаваемые данные можно разделить на три основные составляющие с их количественной оценкой ширины канала, требуемой для нормальной работы:

- Видео – 1000 кб / сек;
- Аудио – 50 кб / сек;
- Команды управления и телеметрия – 5 кб / сек.

Основной объем передаваемых данных составляет видео. Произведем расчет задержки передачи видео.

Рассматривались варианты: передачи данных через ffmpeg, RTSP-server, Jingle. (ffmpeg и RTSP-server – это серверные технологии используемые в системах видеонаблюдения и онлайн трансляциях, Jingle – технологический стандарт передачи данных между пользователями систем мгновенных сообщений)

Jingle в большинстве экспериментов показывает меньшее время задержки, это происходит благодаря тому, что эта технология учитывает топологию сети и данные между пользователями передаются напрямую.

[Подойти к листу 3]

После выбора технологии передачи данных была спроектирована диаграмма пакетов приложений клиента и робота. Здесь изображены библиотеки зависимости этих программ, и схема зависимостей.

[Подойти к листу 4]

На листе 4 представлена диаграмма развертывания системы телеприсутствия. Показать: основной сервер, робот, ПК клиента, ПК робота, STUN-server для обмена метаданными для установления соединения напрямую, relayserver по пересылке данных – он работает если соединение напрямую установить не удалось, сервер по пересылке снятого видео.

[Подойти к листу 11]

Расскажу немного о том, что есть у робота. У робота есть верхняя камера, чтобы видеть собеседника, нижняя камера чтобы видеть куда вы идите, так экран для того, чтобы выводить изображение и взаимодействовать с ПО робота, расположенные по периметру датчики помогают вам объезжать препятствия, также робот оснащен красной кнопкой для аварийного отключения.

[Подойти к листу 5-6]

Перейдем к техническому проектированию. На листах 5-6 показаны диаграммы классов приложения vrobot и vclient. Эти программы разработаны на языке C++. При проектировании классов активно используются шаблоны проектирования: MVC, facade, factory, singleton.

[Подойти к листу 8]

Хотелось бы рассказать о сессии звонка – эта диаграмма описывает, как проходит сессия общения между клиентом и роботом. (Рассказать по листу).

Далее рассмотрим машину состояний графического интерфейса vrobot. (Рассказать по листу + скриншоты).

[Подойти к листу 9]

На следующем листе изображена диаграмма состояний графического интерфейса vclient. (Рассказать по листу + скриншоты).

Важной частью системы телеприсутствия является подсистема обработки ошибок. Рассмотрим как происходит обработка запроса приложением vreport-server. (Рассказать по листу).

[Подойти к листу 10]

Другой важной частью системы телеприсутствия является подсистема передачи записанного видео от робота пользователю. Она состоит из двух программ vshare-server и vdatastore-server. Программа vshare-server распространяет снятое видео, программа vdatastore-server сохраняет его на сервере.

[Подойти к листу 12]

Подведем результаты:

1. Разработаны алгоритмы управления роботом.
2. Разработано ПО для клиента, робота и сервера для управления роботом.
3. Разработано вспомогательное серверное ПО
  - ПО по обработке отчетов об ошибках
  - ПО по передаче видео
4. Веден в эксплуатацию один робот на этом ПО.
5. Подготовлено все необходимое для ввода в строй мелкой серии.