

ГРУППОВАЯ РОБОТОТЕХНИКА И ИДЕИ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Ермолович В.О.

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

Хмелева А.В. – к.т.н., доцент

В докладе рассматриваются понятие и предмет групповой робототехники, выделены ее достоинства и недостатки, приводятся идеи ее практического применения.

Групповая робототехника – направление робототехники, в основе которого лежит изучение поведения группы роботов, взаимодействующих между собой и с окружающей средой. Причем роботы, используемые в групповой робототехнике, имеют достаточно простое строение и направлены на решение конкретной, специфичной задачи. Коллективное поведение появляется благодаря коммуникации роботов друг с другом за счет чего достигается эффект параллелизма при решении задач, на которые заточены роботы. Особенности рассматриваемого вида робототехники является децентрализованный подход в управлении роботами, практически полное отсутствие синхронности идентичность и сравнительная простота производства используемых роботов [1]. Все это указывает на отсутствие некоего особенного, главного робота и на взаимозаменяемость роботов, т.к. каждый робот способен выполнять один и тот же набор функций. Благодаря отсутствию главного робота и некоторой избыточности достигается высокая отказоустойчивость. Каждый робот взаимодействует только со своими непосредственными соседями. Кроме того, он локально хранит только ту информацию, которую сам получил со своих датчиков. Вторым преимуществом такой децентрализованной системы является гибкость: при отказе одного робота, любой из оставшихся может завершить задачу. Система роботов может компенсировать некоторые аппаратные ограничения за счет их способность к кооперации. Такими ограничениями могут являться слабый электропривод отдельно взятого робота при решении задачи передвижения предмета, но скооперировавшись, роботы суммарным усилием могут передвинуть предмет. Третьим преимуществом является масштабируемость. Используемые методы для управления группой роботов продолжают быть эффективными независимо от количества добавляемых в группу роботов. Это возможно благодаря тому, что роботы взаимодействуют только со своими соседями. Соответственно такие методы, как широковещательная рассылка сообщений на всю группу роботов, неприменимы, т.к. не являются масштабируемыми. Неотъемлемой частью групповой робототехники являются методы коммуникации между роботами. Выделяют явную и неявную коммуникацию. Явная коммуникация подразумевает наличие отправителя, получателя, явного канала между ними, по которому передается сообщение. В качестве неявной коммуникации можно привести в пример восприятие одним роботом присутствие другого робота и изменение своего состояния. Задачи, которые могут решаться с помощью групповой робототехники включают:

- агрегация и кластеризация роботов (является полезным с точки зрения исследования окружающей среды);
- рассредоточение роботов (является полезным для мониторинга на больших площадях);
- самоорганизация роботов (например, для рассмотренной выше задачи перемещения предмета).

Далее будут рассмотрены несколько идей применения групповой робототехники. Первым применением является оценка качества почвы на полях. Роботы будут представлять собой небольшие передвижные машины с модулями для оценки качества почвы. С помощью группы роботов будут решаться задачи рассредоточения, сбора информации о качестве почвы, выделение наиболее плодородных участков или, наоборот, участки почв с низкими показателями плодородия, которые могут быть заражены и потребовать вмешательство человека. Еще одним применением является мониторинг чистоты акваторий на больших площадях. В таком случае робот может представлять собой буй, в нижней части которого будут находиться датчики качества воды, а в верхней части, расположенной над уровнем воды, передатчик для связи с соседними роботами. Главной проблемой при решении данной задачи мониторинга чистоты акватории является большая площадь самой акватории, что означает либо частичную, либо полную потерю соединения с интернетом. Рассматриваемая система не требует подключения к интернету, достаточно

подключится к наиболее близкому роботу с учетом реализованного протокола общения между устройствами.

Подводя итог, отметим достоинство групповой робототехники как децентрализованной системы, хорошо масштабируемой и работающей на больших площадях, но при этом не являющейся достаточно универсальной и требующей отдельной реализации для решения частных задач.

Список использованных источников:

1. Hamann, H.: Swarm Robotics: A Formal Approach. Springer International Publishing AG 2018

ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ПОТОВОКОВЫХ АУДИОДААННЫХ

Ермолович И.А., Пилинко Н.А., Фадеева Е.Е

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

Леванцевич В.А. – м.т.н., старший преподаватель

Описана реализация автономного приемника потоковых аудиоданных для воспроизведения передач с интернет радиостанций на базе одноплатного компьютера Raspberry Pi и операционной системы RaspbianOS.

В настоящее время широко распространено вещание радиостанций в УКВ диапазоне с весьма хорошим качеством. Однако у эфирных радиостанций есть несколько недостатков: во-первых, это неуверенный прием сигнала в некоторых районах, во-вторых ограниченный выбор радиостанций.

Целью проекта стало создание автономного приемника потоковых аудиоданных, способного воспроизводить вещание с интернет радиостанций on-line [1]. Для реализации проекта был выбран полярный микрокомпьютер Raspberry Pi, причем можно использовать любую модель: B, B+, 2 или Zero [2]. Подключение к сети Интернет может быть как проводным, так и по WiFi. В качестве операционной системы выбрана RaspbianOS как наиболее оптимизированная система для данного семейства микрокомпьютеров, позволяющая достичь максимальной производительности.

Система имеет клиент-серверную архитектуру. Сервер построен на связке LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), клиент использует Python и Bash для управления и MPD (Music Player Daemon) для получения мультивещательного потока данных, а также имеет MPC (Media Player Classic) для упрощения управления MPD системы (Рис 1).

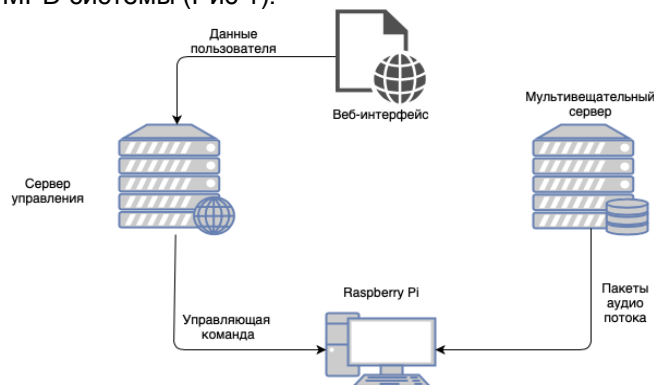


Рисунок 1 - Структура клиент-серверной системы

Программа на устройстве использует системные функции и не требует дополнительных библиотек для своей работы. Установка сделана на основе Bash-скрипта и самих файлов программы. По запуску Bash-скрипт помещает все необходимые файлы в загрузочные сектора системы и производит настройку программы для автозапуска при включении системы. Для работы графической части используется веб-страница, запускаемая в веб-браузере Chromium на устройстве. Данная связка позволяет производить улучшения системы без необходимости обновления ПО на самом устройстве. Также HTML+CSS предоставляет лучшие инструменты для проектирования пользовательского интерфейса, чем библиотеки поставляемые для Python. Программа на устройстве делает запрос на сервер управления каждые 300мс. Сервер сообщает устройству необходимые команды, которые оно впоследствии выполняет. Используется безопасный протокол HTTPS, поэтому дополнительного шифрования трафика не производится.