

В результате практического использования разработки можно сделать вывод, что подобные базы данных, рассчитанные на приложения, выполняющие простые операции поиска на основе значения ключа или диапазона ключей, легко масштабируется, позволяя удобно распределить данные среди нескольких узлов на разных компьютерах. Однако они не очень подходят при необходимости запрашивать данные из нескольких таблиц и неудобны в сценариях, где выполняются запросы или фильтрация по значению, а не только по ключам.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Разбираемся в типах NoSQL СУБД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tproger.ru/translations/types-of-nosql-db>. – Дата доступа: 12.05.2022.

УДК 681.5:621.865.5

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РОБОТА-ТЕЛЕЖКИ

**Бувевич Т.В., к.т.н., доц., Туманов В.С., асс., Садыков А.С., студ.**

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Функция робота-тележки заключается в транспортировании контейнеров заданного типа из зоны приёма в зону сбора. Также поставлены задачи распознавания типа контейнера, его захвата и подъема. Количество контейнеров заранее неизвестно. Таким образом, технические требования к системе управления робота-тележки:

- вывод изображения с камеры в режиме online без задержек;
- возможность переключения между ручным и автоматическим режимами управления;
- возможность считывания QR, а также BAR кодов с помощью камеры;
- возможность считывания, распознавания цветов и оттенков предметов, попавших в обзор камеры;
- вывод полной информации о нахождении робота в пространстве, а также вывод данных со всех его датчиков;
- передвижение по линии посредством систем технического зрения;
- вывод и отслеживание уровня заряда аккумулятора.

Для написания программного обеспечения системы управления робота-тележки использовались языки программирования Java, JavaScript, C. При создании графического интерфейса для обеспечения эффективной и быстрой работы с роботом использовано веб-приложение. Веб-приложение написано на языке Java с применением технологии сервлетов. В качестве шаблонизатора использовался JSP. Для написания страниц GUI использовался язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS, предоставленные фреймворком для разработки веб-страниц Bootstrap.

Написанный на языке программирования Java веб-сервер был развёрнут на одноплатном компьютере Raspberry Pi 3B – открытой плате, на которой расположены процессор с оперативной памятью, разъёмы для подключения HDMI и MIPI DSI, два порта

для устройств USB версии 2.0, разъём под RCA для подключения видеотехники, гнездо 3.5 мм для соединения с аудиотехникой, порт для Ethernet и слот для подключения карт памяти SD.

Для работы систем технического зрения, а также реализации логики управления роботом была использована Arduino Mega 2560. Arduino – это эффективная аппаратно-программная платформа для проектирования и создания новых устройств, разработанная компанией Arduino Software, которая представляет собой плату с контактами для подключения дополнительных компонентов. Технические характеристики устройства зависят от модели используемого микроконтроллера.

Преимущества линейки плат Arduino: встроенный программатор, что позволяет использовать систему без дополнительного подключения дешифратора и компилятора; построение на базе C/C++, что делает её простой в использовании и изучении; наличие библиотеки готовых проектов, схем и чертежей, доступных для свободного использования; соединение компонентов при помощи специальной макетной доски, перемычек и проводов без пайки; возможность автономной работы; возможность работы с популярной мобильной операционной системой Android; большое количество дополнительных модулей.

При разработке мобильного робота-тележки были использованы следующие компоненты: motor driver L298N (2 шт.), DC Motors (4 шт.), 1800 Servo motor (2 шт.), Raspberry Pi 3, Microsoft live cam, Logitech FullHD cam, Voltage transformer, Battery 12v (2 шт.), Arduino Uno, PS2 Controller.

УДК 004.896:687.052

## **РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ НОЖА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСКРОЙНОГО КОМПЛЕКСА**

**Бувевич Т.В., к.т.н., доц., Пелипей И.Р., студ., Леоненко Д.И., студ.**  
*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Нож получает движения от двух механизмов: механизма вертикальных перемещений и механизма поворота. Механизм вертикальных перемещений обеспечивает возвратно-поступательные перемещения ножа вдоль линии резания. Механизм поворота обеспечивает поворот ножа режущим лезвием в направлении резания по контуру раскраиваемых деталей.

На рисунке 1 представлена кинематическая схема механизма вертикальных перемещений и механизма поворота ножа. Режущая головка с механизмами ножа крепится кронштейном 6 к штанге 5 координатного устройства раскройного комплекса.

Шаговый электродвигатель 15 сообщает ножу 14 поворотные движения через камень 19, размещенный в паз вкладыша 16, установленного в направляющей вилке 12а стержня 12, на котором при помощи муфты 13 закреплен нож 14.