



SEASON **2021**

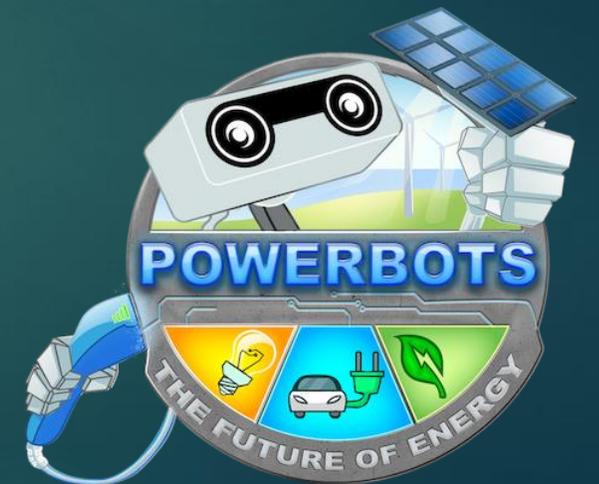
Smart green parking

ПРОЕКТ ВАРЛАМОВА ИВАНА И ЖУЛОВА КИРИЛЛА

КОМАНДА РОБОЗАВРИКИ

Руководитель: Богачева Татьяна Петровна

Москва, 2021 г.



Цели проекта

- ▶ Разработать умные электромобили, один из которых должен обладать возможностью беспроводной подзарядки
- ▶ Создать умную роботизированную парковку с функцией беспроводной зарядки электромобилей, использующей солнечную энергию
- ▶ создать систему умных шлагбаумов с функцией считывания карт и беспроводной связью с парковкой

Задачи проекта

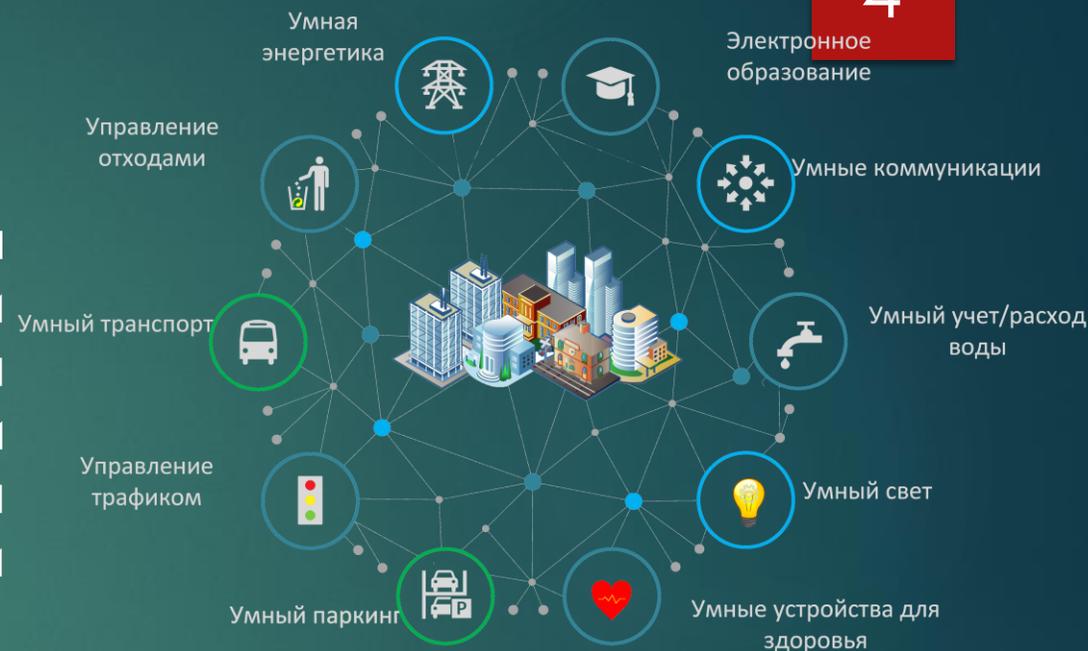
- ▶ Разработать алгоритмы автопилота электромобилей, считывателя карт, работы умной парковки
- ▶ Научиться работать с совместимыми датчиками звука NXT
- ▶ Поиск вариантов и разработка алгоритма передачи информации между несовместимыми блоками EV3 и Inventor

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последнее время актуальным становится переход на экологически чистые источники энергии, связанный как с увеличивающимся загрязнением окружающей среды и стремлением сохранить планету чистой для будущих поколений так и с экономическими и практическими выгодами их использования.

Беспилотные электромобили уже входят в нашу жизнь и развитие данного направления поможет избежать части аварий и как результат – спасти чьи-то жизни.

Умные парковки также появляются в крупных городах по всему миру и позволят сократить как место, необходимое для размещения электромобилей, так и время поиска свободного места на парковке, что в свою очередь уже сейчас позволит сократить вредные выбросы от электромобилей, а освободившееся время люди могут провести с семьей.



УНИКАЛЬНОСТЬ

- ▶ Использование различных блоков и датчиков LEGO (NXT, EV3, Inventor)
- ▶ Уникальная конструкция умной парковки с блоком беспроводной зарядки на солнечной батарее
- ▶ Модернизация набора LEGO Technic 42109 «Гоночный автомобиль Top Gear на управлении» до умного электромобиля на основе блока LEGO Inventor
- ▶ Разработан алгоритм передачи информации между несовместимыми между собой блоками EV3 и Inventor с использованием датчиков NXT



Состав проекта

Проект состоит из четырех основных модулей:

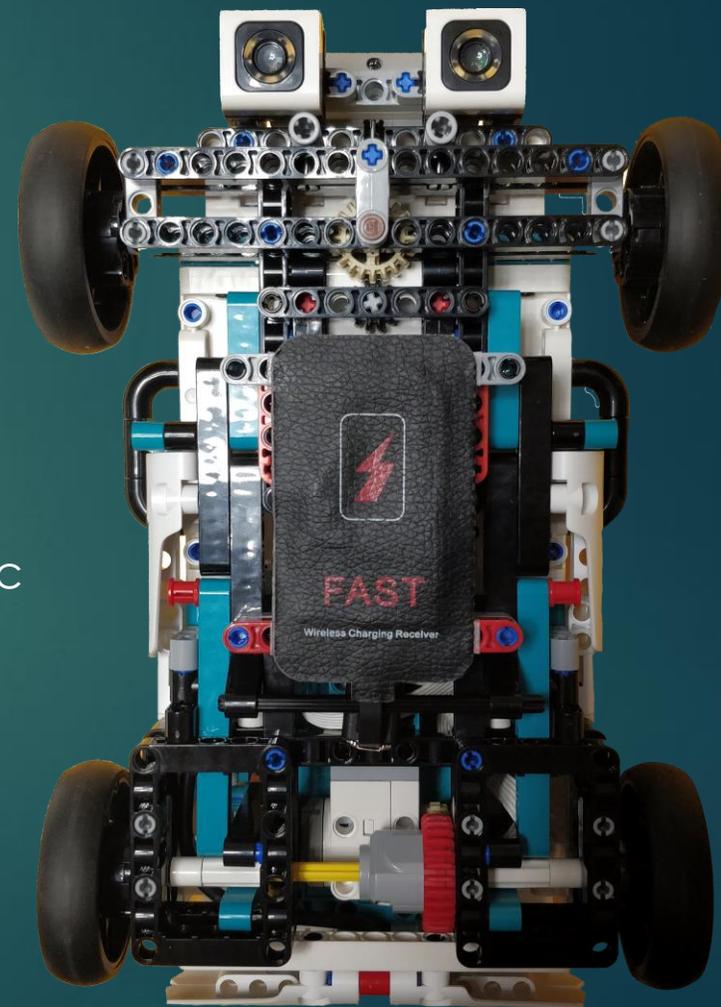
- ▶ 1. Беспилотный электромобиль с возможностью беспроводной зарядки
- ▶ 2. Беспилотный электромобиль, движущийся в потоке
- ▶ 2. Умная парковка с зарядным модулем на солнечной батарее
- ▶ 3. Система шлагбаумов с модулем считывания карт

Автомобили с автономными электромобилями

7

Электромобиль с возможностью беспроводной зарядки состоит из следующих основных блоков:

- ▶ управляющий смарт-хаб LEGO Inventor
- ▶ средний приводной мотор задних колес
- ▶ меж колесный дифференциал
- ▶ средний мотор для управления поворотом передних рулевых колес
- ▶ 2 датчика цвета
- ▶ ультразвуковой датчик
- ▶ беспроводной приемник заряда электромобиля с системой проводов
- ▶ кузов электромобиля с колесами



АВТОНОМНЫЕ ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

Второй электромобиль состоит из следующих основных блоков:

- ▶ управляющий смарт-хаб LEGO Inventor
- ▶ большой приводной мотор задних колес
- ▶ меж колесный дифференциал
- ▶ средний мотор для управления поворотом передних рулевых колес
- ▶ 2 датчика цвета
- ▶ ультразвуковой датчик
- ▶ модернизированный кузов автомобиля с колесами TopGear

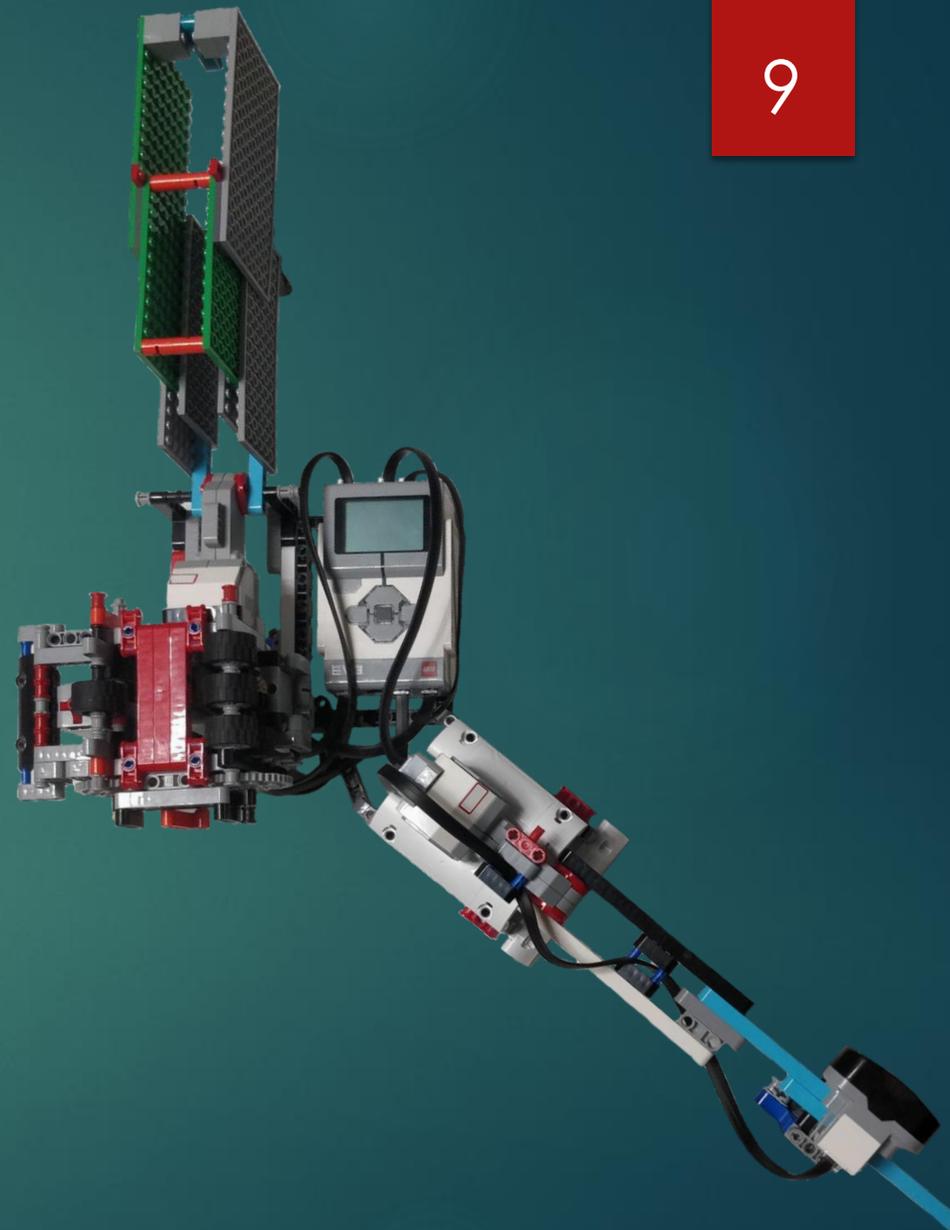


Система шлагбаумов со считывателем карт

9

Система состоит из следующих основных блоков:

- ▶ считыватель карт, содержащий:
 - ▶ средний мотор
 - ▶ систему колесных передач
 - ▶ карто-протягивающий механизм
 - ▶ датчик касания (кнопка)
 - ▶ датчик цвета
- ▶ большой мотор въездного шлагбаума
- ▶ большой мотор выездного шлагбаума
- ▶ въездной и выездной шлагбаумы
- ▶ инфракрасный датчик
- ▶ управляющий блок LEGO EV3
- ▶ соединительная конструкция с креплением к полю

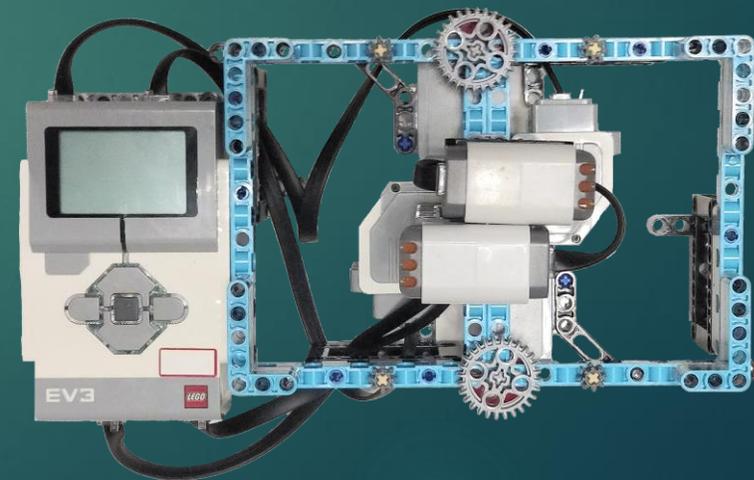
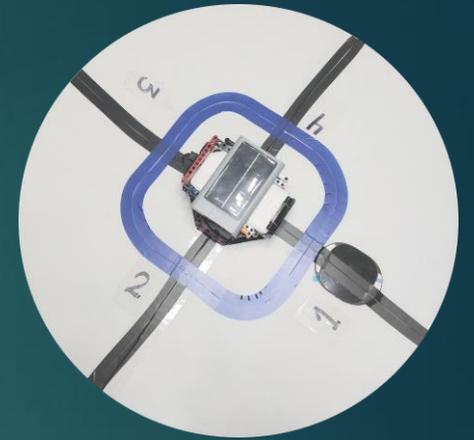


Умная парковка

10

Парковочная карусель включает в себя следующие элементы:

- ▶ 2 больших мотора
- ▶ 2 датчика звука NXT
- ▶ рама с ведущими и вспомогательными шестернями
- ▶ управляющий блок LEGO EV3
- ▶ парковочная платформа на колесах
- ▶ круглая зубчатая рейка
- ▶ солнечная панель
- ▶ буферный аккумуляторный блок
- ▶ система проводов и соединений
- ▶ беспроводной зарядочный модуль



Алгоритмы

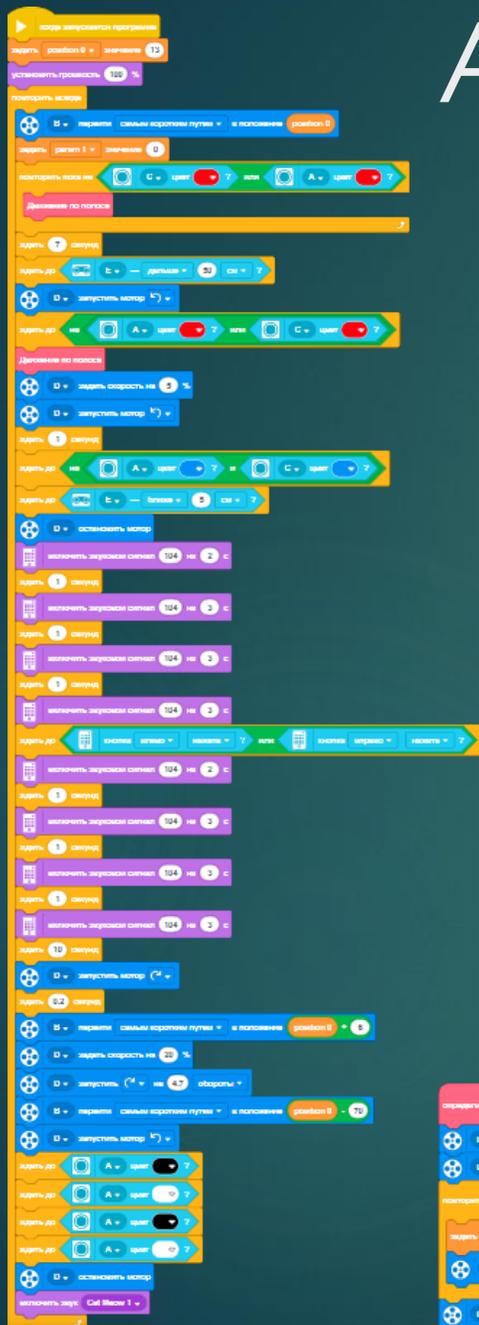


11

Алгоритм работы электромобиля:

электромобили движутся вдоль черной полосы, ориентируясь по двум датчикам цвета и ультразвуковому датчику до въездного шлагбаума. При обнаружении препятствия, электромобили тормозят, перед шлагбаумом электромобили останавливаются на красной полосе и ждут его открытия.

После открытия шлагбаума электромобиль продолжает ехать по черной полосе до момента парковки на парковочной карусели, где останавливается на синей полосе, передает информацию о своем номере парковочной карусели (гудит) и ждет пока не будет нажата кнопка, после чего, сообщает парковке свой номер, ждет, выезжает с парковки и подъезжает к шлагбауму для посадки водителя и пассажиров. Если электромобиль с беспроводным зарядным модулем припарковался на место, оснащенное беспроводной зарядкой, то он начинает заряжаться.



Алгоритмы



12



Алгоритм работы системы шлагбаумов со считывателем карт:

При нажатии картой кнопки в картоприемнике включается карто-протягивающий механизм, одновременно с прохождением карты через механизм происходит считывание и подсчет черных полос на обратной стороне карты. После окончания считывания данных с карты - управляющий блок EV3 сообщает номер парковочного места, отправляет по беспроводному каналу связи (Bluetooth) Сообщение управляющему блоку EV3 парковочной карусели и при получении сообщения о готовности парковочного места – открывает въездной шлагбаум со звуковым приветствием. Если получено сообщение о неверной карте, то прозвучит звук ошибки и шлагбаум не будет открыт, кроме того, пока карта не будет извлечена из картоприемника шлагбаум не будет открыт даже при успешном считывании карты.

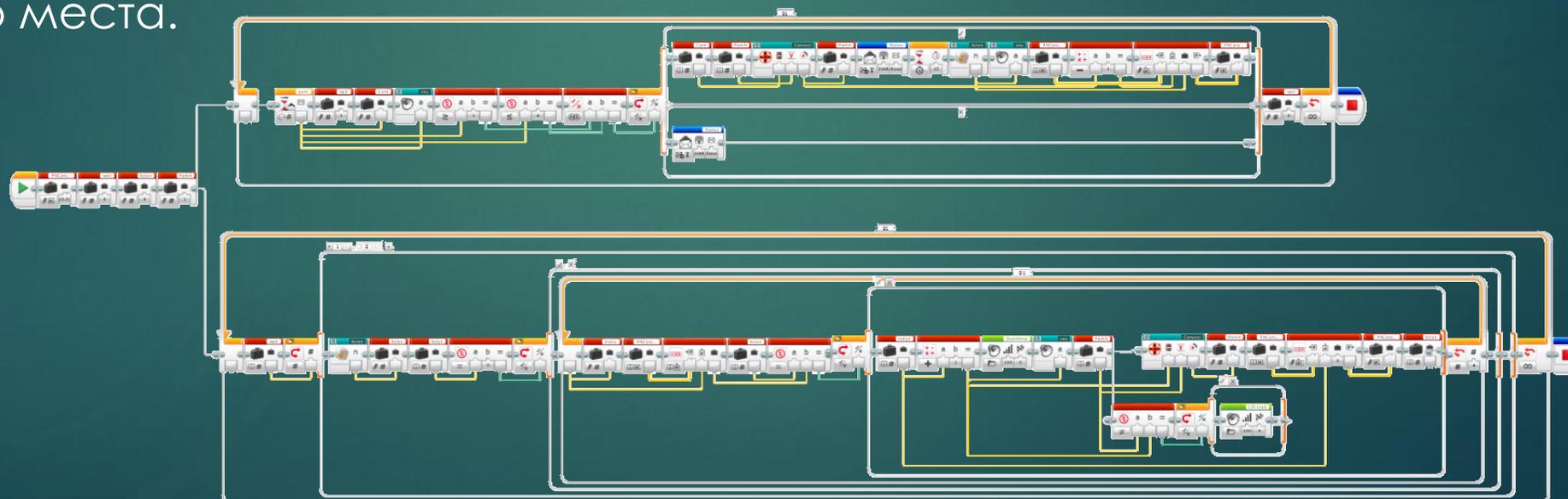
При обнаружении электромобиля у выездного шлагбаума – шлагбаум открывается.

АЛГОРИТМЫ



Алгоритм работы парковочной карусели:

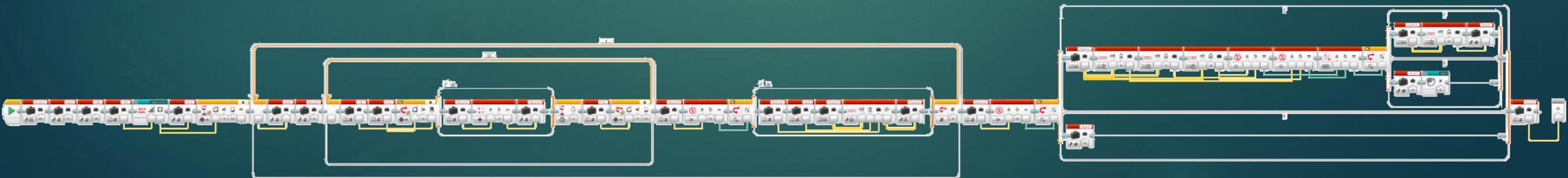
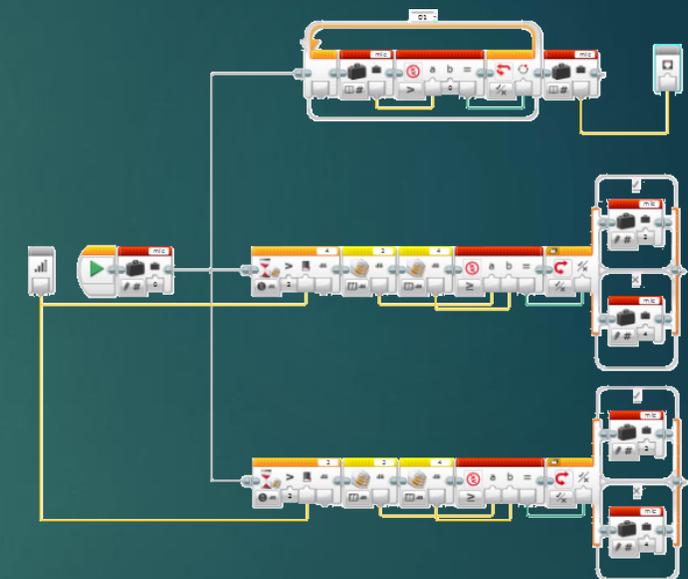
Управляющий блок EV3 парковочной карусели ждет сообщение от управляющего блока EV3 системы шлагбаумов с номером парковочного места. Если номер полученного парковочного места не существует, то прозвучит сигнал ошибки. Если полученный номер парковки совпадает с текущим въездным парковочным номером, то карусель не вращается, произносится номер парковочного места и на управляющий блок EV3 системы шлагбаумов отправляется сигнал о готовности парковочного места.



АЛГОРИТМЫ

Алгоритм работы парковочной карусели:

Если полученный номер парковки не совпадает с текущим въездным парковочным номером, то карусель вращается по самому короткому пути к этому парковочному месту, произносится номер парковочного места и на управляющий блок EV3 системы шлагбаумов отправляется сигнал о готовности парковочного места. Парковка ждет данные о номере от автомобиля и запоминает его.



АЛГОРИТМЫ

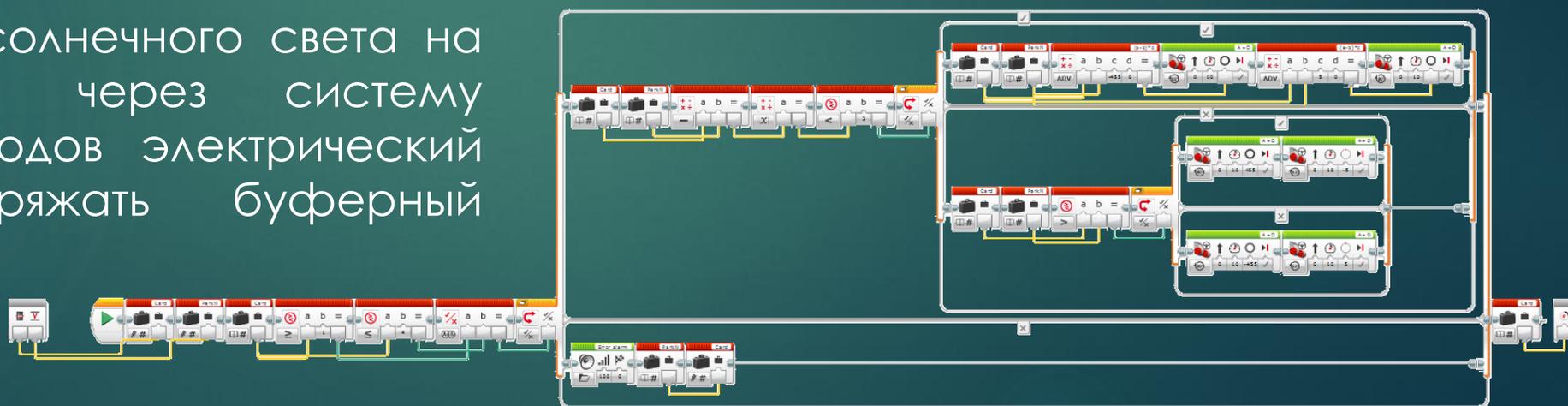
15



Алгоритм работы парковочной карусели:

При постановке электромобиля с беспроводным зарядным приемником на парковочное место с беспроводной зарядкой – буферный аккумулятор, через зарядное устройство, встроенное в пол парковочного места, начинает отдавать заряд на электромобиль в автоматическом режиме. Когда парковка повторно получает номер от электромобиля, она поворачивается парковочным местом, на котором стоит этот электромобиль.

При попадании солнечного света на солнечную панель, через систему соединений и проводов электрический ток начинает заряжать буферный аккумулятор.



- ▶ В ходе проектной работы были разработаны и созданы:
 - ▶ учебные модели автономных электромобилей, один с беспроводной зарядкой;
 - ▶ роботизированная умная парковка с функцией беспроводной зарядки электромобилей, использующей солнечную энергию;
 - ▶ система шлагбаумов с функцией считывания карт и беспроводной связью с парковкой;
 - ▶ алгоритмы автопилота электромобиля, считывателя карт, системы шлагбаумов с беспроводной связью с парковкой и работы умной парковки;
 - ▶ алгоритм передачи данных между блоками LEGO EV3 и Inventor.
- ▶ На примере заряда электромобилей от солнечной панели умной парковки представлен действующий макет применения «зеленой» энергетики, позволяющий, совместно с использованием электромобилей сократить как время на поиски свободного парковочного места, так и количество вредных выбросов в атмосферу.
- ▶ Разработанный макет парковки на 4 места, может быть легко модернизирован для гораздо большего количества автомобилей или использоваться для одной машины, например в загородном доме, где нет возможности развернуться, круговая парковка позволит развернуть автомобиль, чтобы не выезжать задним ходом на оживленную улицу.

- ▶ Примененный универсальный вариант беспроводной подзарядки на парковке позволит полностью автоматизировать процесс парковки и зарядки электромобилей без необходимости проводного подключения. А в случае применения беспроводных зарядных станций в городе на дорогах (например, на перекрестках) электромобили смогут подзарядиться ожидая зеленого сигнала светофора.
- ▶ Разработанный алгоритм считывания карт и беспроводной передачи данных демонстрирует удобство использования подобных технологий в повседневной жизни.
- ▶ Разработанный алгоритм передачи данных между различными блоками демонстрирует возможность применения нестандартных решений.
- ▶ Автономный электромобиль может с успехом применяться в школе как отдельное учебное пособие на уроках информатики и технологии и привлечет внимание учащихся к информационным технологиям в обществе.
- ▶ Практическое применение «зеленой» энергетики на ранних этапах обучения - позволит школьникам лучше понять необходимость перехода на возобновляемые источники энергии, планировать свои разработки с ее использованием для организации инфраструктуры умных городов.

Smart green parking

Спасибо за внимание!

Авторы проекта:

Варламов Иван (ikvarlamov@gmail.com) и

Жулов Кирилл

Руководитель проекта - Богачева Татьяна Петровна