

## Проект «Smart Green Parking».

### Актуальность проекта:

В последнее время актуальным становится переход на экологически чистые источники энергии (к ним относятся энергия солнца, ветра и воды), связанный с увеличивающимся загрязнением окружающей среды и стремлением сохранить планету чистой для будущих поколений, так и с экономическими и практическими выгодами их использования.

Основная причина загрязнения воздуха автомобилями заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива, всего 15% его расходуется на движение автомобиля.

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», средний пробег легкового автомобиля в России составляет 16,7 тыс. км в год. Согласно данным сайта <http://www.rusnauka.com/> количество выбрасываемых вредных веществ каждым автомобилем и учитывая, что Москве из 4.7 миллионов ежедневно эксплуатируется не менее 1 миллиона автомобилей, можно посчитать, что ежедневно в атмосферу выбрасывается 1450 тонн вредных веществ.

Чтобы сохранить чистой землю необходимо:

1. Использовать зеленую энергетику;
2. Уменьшить вредные выбросы в атмосферу, в том числе за счет применения умных устройств в инфраструктурах городов.

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

Умные парковки, являясь частью инфраструктуры умных городов, появляются в крупных городах по всему миру и обеспечивают сокращение не только необходимого места 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.

10-минутный поиск парковочного места в день равен 60 часам в год и более 200 дней за всю жизнь человека.

### Уникальность проекта

Уникальность данного проекта заключается в:

- использовании различных, блоков и датчиков LEGO (NXT, EV3, Inventor);
- разработке уникальной конструкции умной парковки с блоком беспроводной зарядки на экологически чистом возобновляемом источнике энергии солнца с использованием солнечной батареи;
- модернизации набора LEGO Technic 42109 «Гоночный автомобиль Top Gear на управлении» до умного электромобиля на основе блока LEGO Inventor;
- разработке алгоритма передачи информации между несовместимыми между собой блоками EV3 и Inventor с использованием совместимых датчиков NXT.

### Цель проекта

1. Разработать умные электромобили, один из которых должен заряжаться от беспроводной подзарядки.
2. Создать умную роботизированную парковку с функцией беспроводной зарядки электромобилей, использующей солнечную энергию.
3. Разработать умные шлагбаумы со сканером карт.

## Задачи проекта

1. Разработать алгоритмы для:
  - a. умной парковки;
  - b. умных шлагбаумов со считывателем карт;
  - c. умных электромобилей.
2. Придумать уникальную конструкцию парковки.
3. Найти способ и разработать алгоритм передачи информации между несовместимыми блоками LEGO EV3 и Inventor.

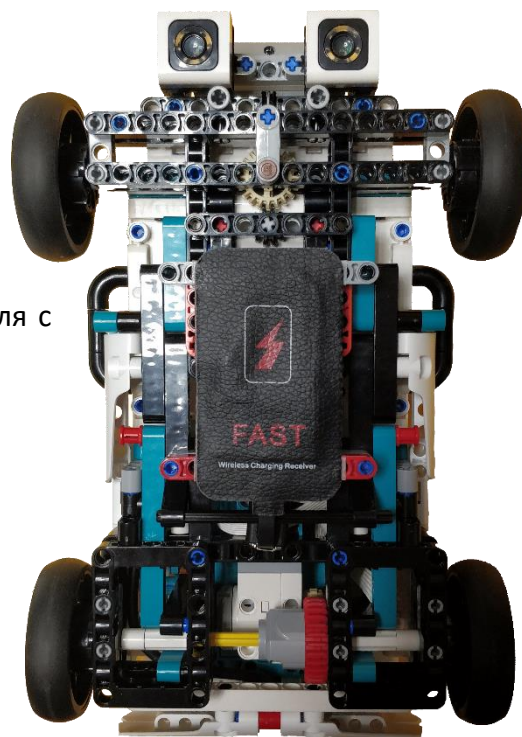
## Состав и описание работы проекта

Проект состоит из четырех основных модулей:

1. беспилотный электромобиль с возможностью беспроводной зарядки;
2. беспилотный электромобиль, движущийся в потоке;
3. система шлагбаумов с модулем считывания карт;
4. умная парковка с зарядным модулем на солнечной батарее.

Беспилотный электромобиль с возможностью беспроводной зарядки состоит из следующих модулей:

- управляющий смарт-хаб LEGO Inventor;
- средний приводной мотор задних колес;
- меж колёсный 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.





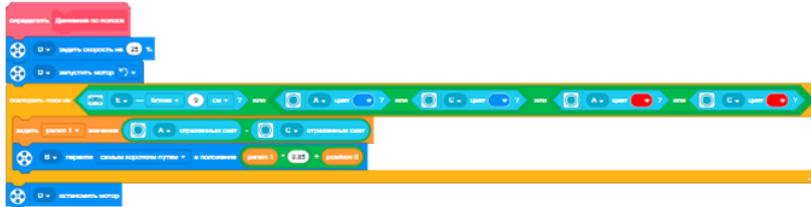
Беспилотный электромобиль, движущийся в потоке, состоит из следующих модулей:

- 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

## Алгоритмы работы электромобилей

Алгоритмы работы электромобилей идентичны за исключением направления работы приводного мотора и значений некоторых переменных.

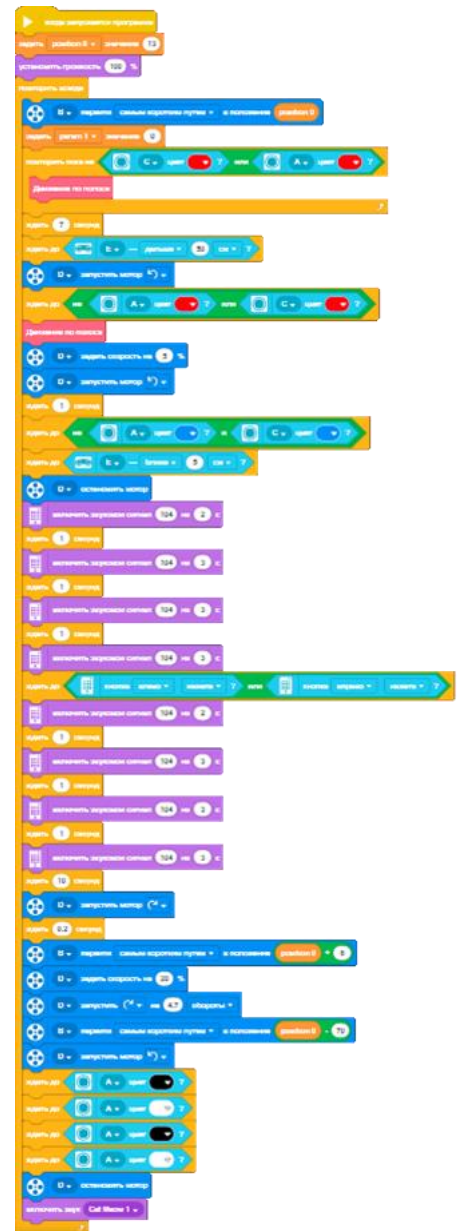
Электромобили движутся вдоль черной полосы, ориентируясь по двум датчикам цвета и ультразвуковому датчику до въездного шлагбаума. При обнаружении препятствия, электромобили тормозят. Перед шлагбаумом электромобили останавливаются на красной полосе и ждут его открытия.



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.

Нажатие правой или левой кнопки на хабе говорит о желании электромобиля покинуть парковку и при ее нажатии он, сообщает парковке свой номер, ждет и выезжает с парковки.

Если электромобиль с беспроводным зарядным модулем припарковался на место, оснащенное беспроводной зарядкой, то он начинает заряжаться. Особенностью используемого буферного аккумулятора является необходимость нажать кнопку на нем для начала процесса передачи заряда на зарядное устройство.



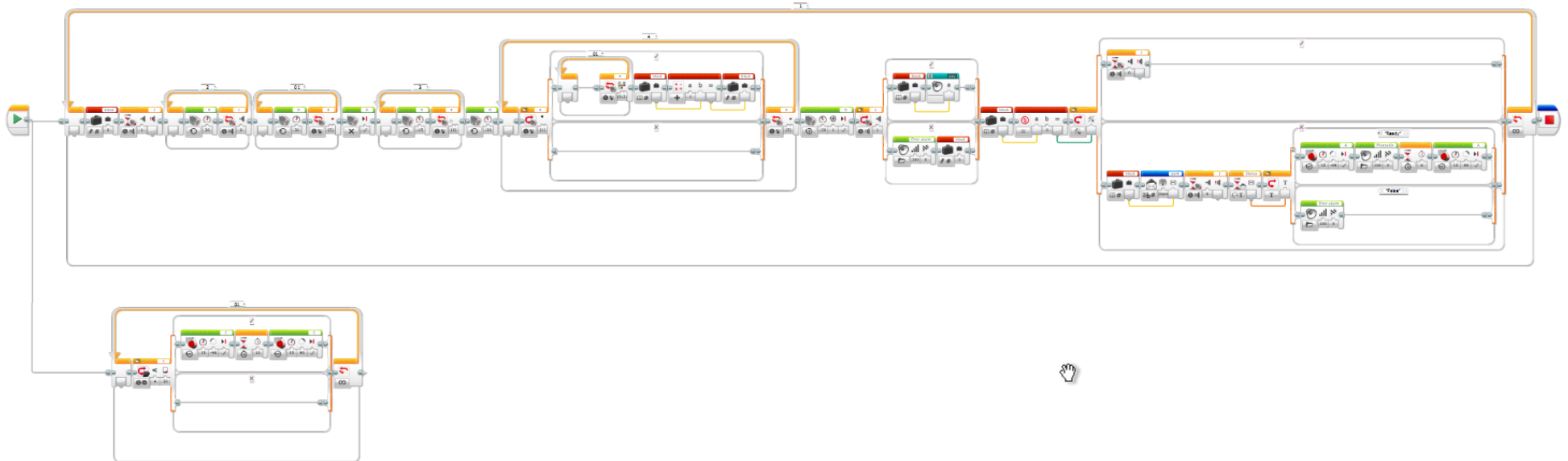
## Система шлагбаумов со считывателем карт

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.



Алгоритм работы системы шлагбаумов со считывателем карт:

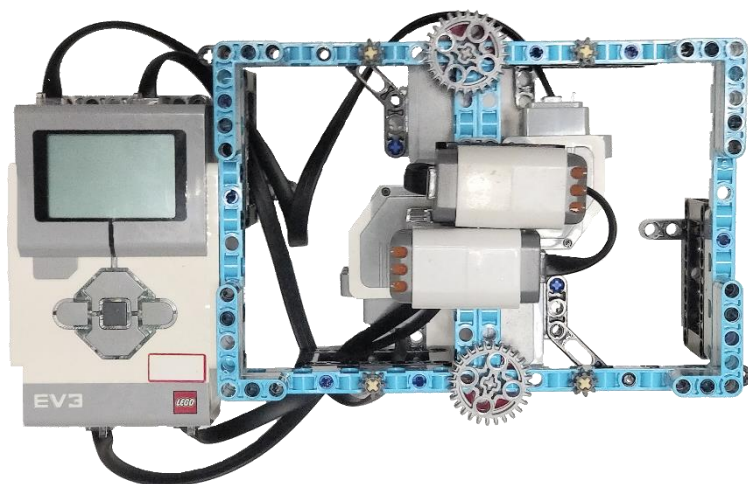
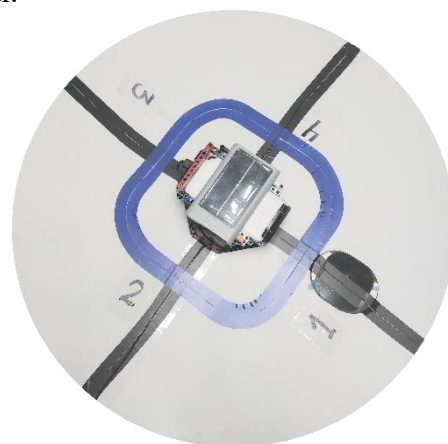


При нажатии картой кнопки в карто-приемнике включается карто-протягивающий механизм, одновременно с прохождением карты через механизм происходит считывание и подсчет черных полос на обратной стороне карты. После окончания считывания данных с карты - управляющий блок EV3 сообщает номер парковочного места, 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 карто-приемника шлагбаум не будет открыт даже при успешном считывании карты. При обнаружении электромобиля у выездного шлагбаума – шлагбаум открывается.

### Умная парковка с зарядным модулем на солнечной батарее

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.

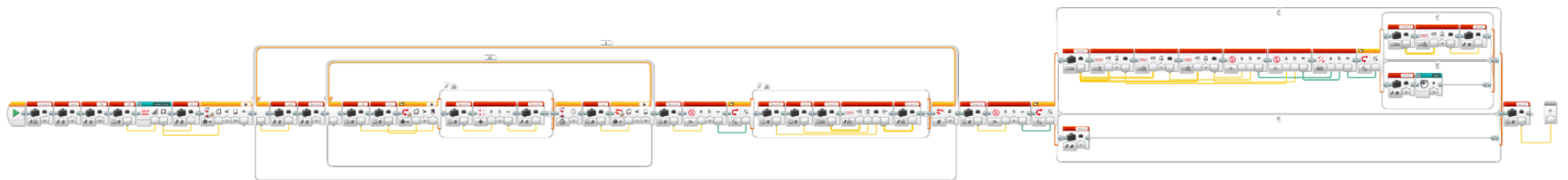


### Алгоритм работы парковочной карусели:

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 возвращается, произносится номер парковочного места и на управляющий блок EV3 системы шлагбаумов отправляется сигнал о готовности парковочного места.



Если полученный номер парковки не совпадает с текущим въездным парковочным номером, то карусель возвращается 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 электромобиля и запоминает его.





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.



## Выводы

- 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 электромобилей, считывателя карт, системы шлагбаумов с беспроводной связью с парковкой и работы умной парковки;
  - алгоритм передачи данных между блоками LEGO EV3 и Inventor.
- Проведен анализ вредного воздействия выбросов автомобилей на человека.
- 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 подзаряжаться, 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.

# Проект Варламова Ивана и Жулова Кирилла ГБОУ ДТД и М "На Стопани"

# Smart Green Parking



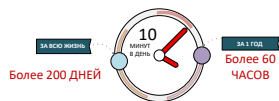
Ни один город не может стать Умным, если в нем нет Умных парковок. Наличие умных парковок в достаточном количестве является одной из граней краеугольного камня оптимального городского планирования. Умные и экологичные устройства смогут превратить наши города в более эффективные, благоприятные для людей и земли. А интегрируя все эти компоненты, мы можем создать бесперебойную систему городской мобильности в режиме реального времени. Умная парковка сегодня - это больше, чем необходимый городской элемент инфраструктуры. Умная парковка позволит людям быстро и легко оставить свой автомобиль на свободном месте и зарядить его, пока он припаркован.



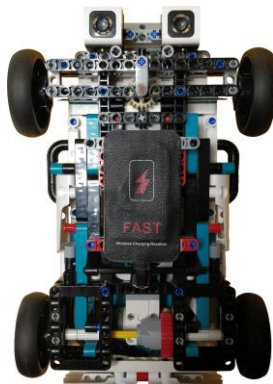
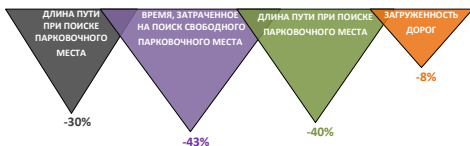
Если у магазина или ресторана люди долго не могут найти свободную парковку или им придется платить слишком много за парковочное место, они, вероятно, больше не вернутся сюда. У жителей каждого дома, а также у рабочего места должно быть достаточно мест для парковки своего автомобиля.

Исследования показали, что даже 10-минутный поиск места парковки в день отнимает у человека 2,5 дня жизни в год!

### ПОИСК МЕСТА ПАРКОВКИ



Десятиминутный поиск парковочного места в день отнимает более 60 часов в год и более 200 дней за всю жизнь человека.



### Алгоритмы работы электромобилей:

Алгоритмы работы электромобилей идентичны за исключением направления работы приводного мотора и значений некоторых переменных. 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. Нажатие правой или левой кнопки на хабе говорит о желании электромобиля покинуть парковку и при ее нажатии он, сообщает парковке свой номер, ждет и выезжает с парковки.

Если электромобиль с беспроводным зарядным модулем припарковался на место, оснащенное беспроводной зарядкой, то он начинает заряжаться. Особенно используемого буферного аккумулятора является необходимость нажать кнопку на нем для начала процесса передачи заряда на зарядное устройство.

### Алгоритм работы системы шлагбаумов со считывателем карт:

При нажатии картой кнопки в карто-приемнике 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 карто-приемника шлагбаум не будет открыт даже при успешном считывании карты. При обнаружении электромобиля у въездного шлагбаума - шлагбаум открывается.

### 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. 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 электромобиля и запоминает его. 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.

### Проект умной экологичной парковки состоит из 4-х основных модулей:

1. беспилотный электромобиль с возможностью беспроводной зарядки;
2. беспилотный электромобиль, движущийся в потоке;
3. система шлагбаумов с модулем считывания карт;
4. умная парковка с зарядным модулем на солнечной батарее.

### Умная парковка включает в себя следующие элементы:

1. 2 больших мотора
2. датчика звука NXT;
3. рама с ведущими и вспомогательными шестернями
4. управляющий блок LEGO EV3
5. парковочная платформа на колесах
6. круглая зубчатая рейка
7. солнечная панель
8. буферный аккумуляторный блок
9. система проводов и соединений
10. беспроводной зарядочный модуль

### Система шлагбаумов со считывателем карт включает в себя следующие элементы:

1. считыватель карт, содержащий:
  - 1.1. средний мотор
  - 1.2. систему колесных передач
  - 1.3. карто-протягивающий механизм
  - 1.4. датчик касания (кнопка)
  - 1.5. датчик цвета
2. большой мотор въездного шлагбаума
3. большой мотор выездного шлагбаума
4. въездной и выездной шлагбаумы
5. инфракрасный датчик
6. управляющий блок LEGO EV3
7. соединительная конструкция с креплением к полу

### Умные электромобили включают в себя следующие элементы:

1. управляющий смарт-хаб LEGO Inventor
2. средний приводной мотор задних колес
3. меж колесный дифференциал
4. средний мотор для управления поворотом передних рулевых колес
5. 2 датчика цвета
6. ультразвуковой датчик
7. беспроводной приемник заряда автомобиля с системой проводов (только в 1)
8. кузов автомобиля с колесами

