

Проблема

Необходимо стремиться к повышению безопасности дорожного движения.

Безопасность дорожного движения может быть повышена за счёт применения беспилотных транспортных средств.

Роботизированные устройства лучше взаимодействуют с другими участниками транспортного потока и дорожной инфраструктурой.



Проблема

Необходимо стремиться к повышению эффективности дорожного движения.

Беспилотные транспортные средства экономят ресурсы и средства.

Беспилотные колонны транспортных средств (ТС) оптимизируют затраты на перевозки, повышая эффективность бизнеса.



x



x



+



+



x



o

x



11

Идея

Несколько автомобилей, двигающихся по одному маршруту, едут в беспилотном режиме за управляемым профессиональным водителем автомобилем-лидером.

необходимо выполнение следующих минимальных условий:

- выбор направления движения вслед впередиидущего ТС (лидера);
- корректировка расстояния до впередиидущего ТС.

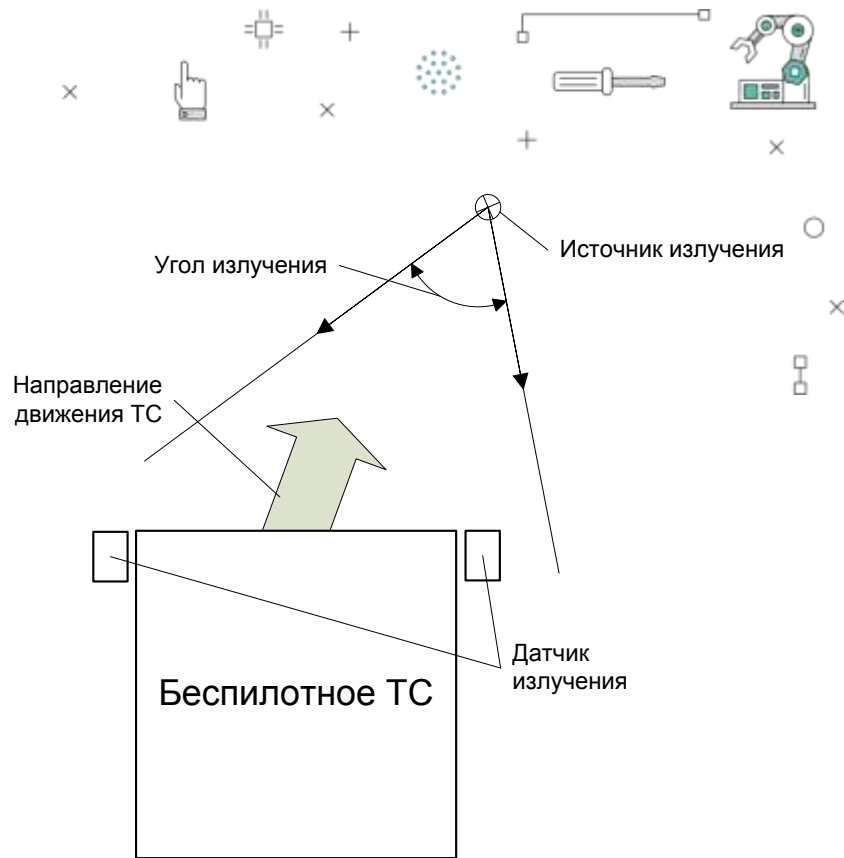


Идея

Расположение лидера беспилотное ТС определяет на основе точечного источника излучения. Для определения направления необходимо иметь, как минимум, два датчика излучения.

Методика корректировки курса ТС может быть весьма простой, если сама корректировка курса выполняется достаточно часто.

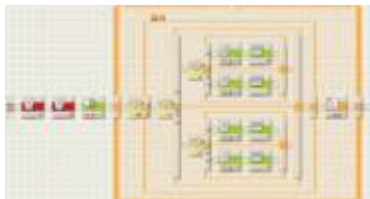
- Если источник излучения фиксируется обоими датчиками, то необходимо продолжать прямолинейное движение вперёд;
- Если источник излучения фиксируется только одним датчиком, то необходимо осуществить небольшой поворот ТС в направлении датчика;
- Расстояние до лидера корректируется с помощью датчика расстояния.



План



- Создание макета, состоящего из двух ТС и устройства управления с использованием конструктора Lego NXT.

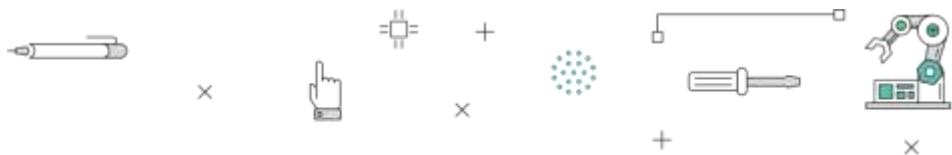


- Разработка комплекта программ для каждого из компонентов.



- Отладка комплекса средств в составе макета.

Этапы работы

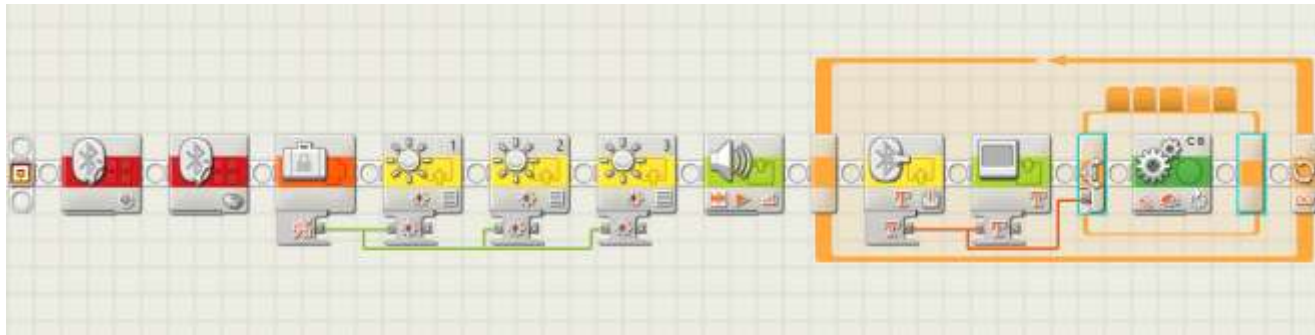


Разработка макета комплекса ТС.

- На базе ЦМИТ «ТехноАрт» был разработан макет, состоящий из трёх компонент.
 - Лидер;
 - Ведомое транспортное средство;
 - Контроллер управления;
- Для создания макета применялся конструктор Lego NXT.

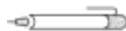
Разработка программ

Разработка программы транспортного средства-лидера.



- Лидер перемещается по командам от контроллера управления;
- Команды передаются посредством протокола Bluetooth.

Разработка программ



x



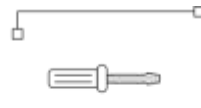
x



+



+



x

Набор команд по протоколу Bluetooth



○

x



Команда	Действие
0	Не выполнять никаких действий.
1	Движение вперёд на заданный интервал.
2	Поворот влево.
3	Поворот вправо.
4	Короткое движение задним ходом.



Разработка программ



x



x



+

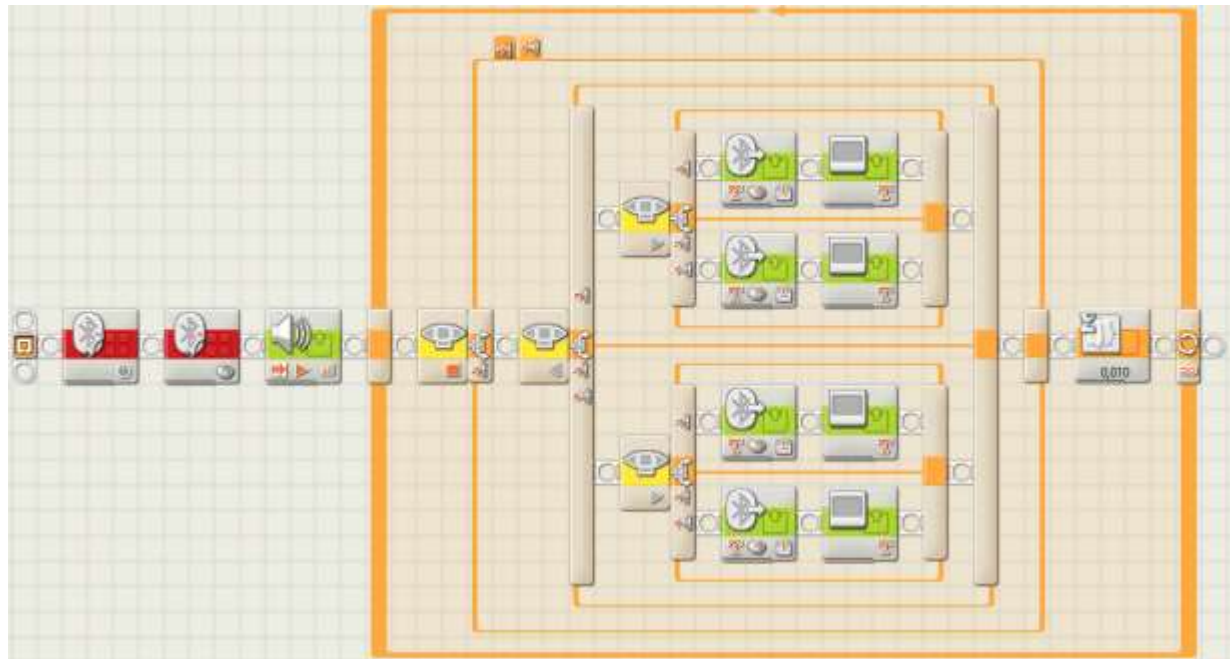


+



x

Разработка программы контроллера управления.



Разработка программ



x



x



+

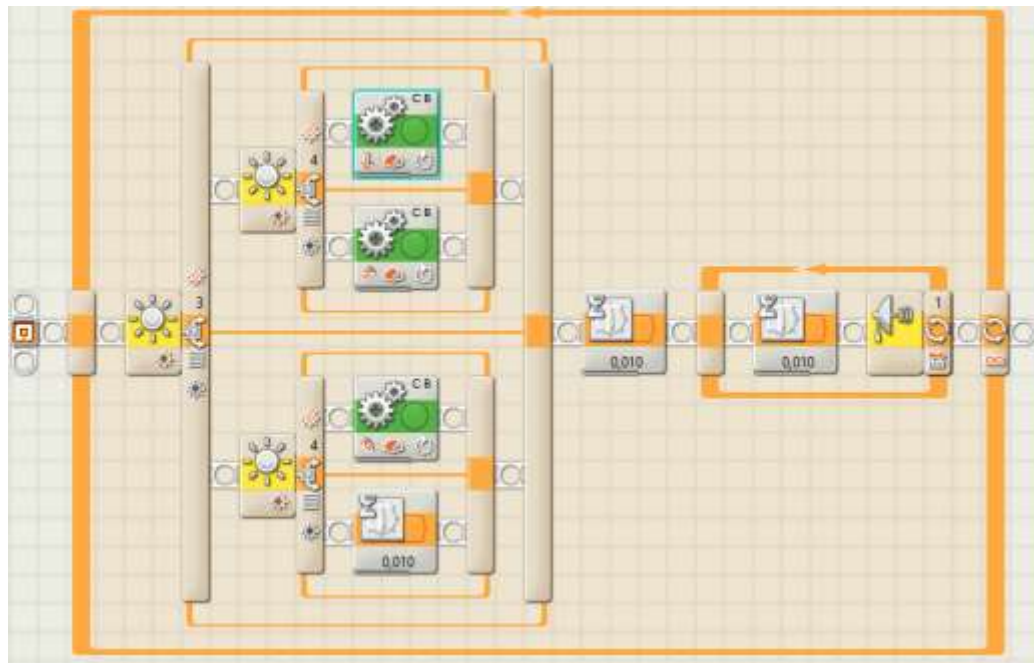


+



x

Разработка программы ведомого транспортного средства

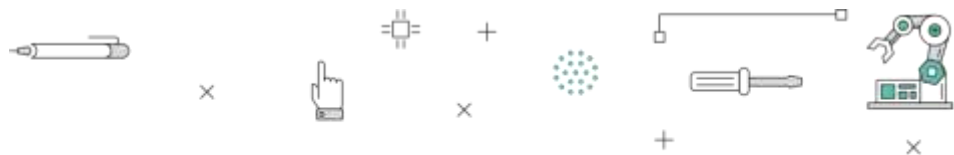


○

x



Отладка



Отладка комплекса транспортных средств в составе макета проводилась в затемнённом помещении, поскольку в качестве источника излучения применяются обычные светодиоды конструктора Lego NXT.

- Необходимо было добиться сопряжения всех устройств в составе макета, обеспечить верное соотношение плавности и скорости движения роботов.
- В процессе отладки был экспериментально определён максимально допустимый угол реагирования ведомого транспортного средства по отношению к лидеру. Он составил порядка 30° .



Результаты



Исследование показало возможность организации движения колонны транспортных средств, при которой ведомое транспортное средство выбирает направление своего движения на основе обработки информации о точечном источнике излучения, расположенном на впередиидущем транспортном средстве.

Макет демонстрирует работоспособность метода на практике.

- Колонны транспортных средств могут быть построены с применением беспилотных роботов.

Благодарность



Спасибо за внимание!

© Егорова Мария Валерьевна, ЦМИТ «ТехноАрт»