

Проект

интеллектуальной системы экстренного торможения транспорта «Электронный оберег»



Над проектом работали обучающиеся МБОУ «Яблоневская ООШ»:

Калалб Николай (конструирование, работа над макетом дороги)

Галкин Давид (программирование, конструкторские решения)

Симонова Рената (озвучивание, работа над макетом дороги)

Прудникова Елизавета (сборка модели автомобиля, тестирование системы)

Руководитель: Золотухин Константин Геннадьевич

Содержание:

1. Выбор темы проекта
2. Принцип действия системы «Электронный оберег»
3. Изготовление макета участка дороги
4. Сборка системы «Электронный оберег» и автомобиля
5. Запись фраз для голосового оповещения
6. Программирование системы
7. Тестирование системы и работа над ошибками
8. Демонстрация системы

Выбор темы проекта

Согласно статистике каждое пятое ДТП в мире происходит по вине водителей, испытывающих сонливость или вовсе уснувших за рулем. Свой проект по робототехнике мы решили посвятить решению этой серьезной проблемы, жертвами которой ежегодно становятся более 300 тысяч человек. Водитель, уснувший за рулем, подвергает опасности не только себя, но и других участников дорожного движения.

Для предотвращения засыпания за рулем водителям даются многочисленные советы, но, ни один из которых не дает стопроцентной гарантии. Контроль над управлением транспортным средством можно потерять не только вследствие засыпания, но и по причине внезапного ухудшения самочувствия.

Перед нами стояла задача: спроектировать интеллектуальную систему, которая сможет распознавать опасное состояние водителя и, перехватив управление автомобилем, предотвратит аварию.

Способы распознавания засыпания

Чтобы система смогла распознавать засыпание, нужно выяснить, какими физиологическими изменениями сопровождается этот процесс. Непосредственно перед сном наступает состояние сонливости, снижения активности мозга, которое сопровождается:

1. снижением уровня сознания;
2. зевотой;
3. понижением чувствительности органов чувств;
4. снижением частоты сердечных сокращений;
5. закрыванием век;
6. расслабление мышц;
7. изменением положения головы (в сидячем положении).

Имея в своем распоряжении датчики расстояния, цвета, освещенности и нажатия из стандартного набора LEGO NXT 2.0 мы рассмотрели следующие способы реализации распознавания процесса засыпания:

- регистрация закрывания век (датчик освещенности);
- регистрация ослабления хвата руля (датчик нажатия);
- изменение положения головы (датчик расстояния).

Техническая реализация этих способов сопряжена с серьезными трудностями. Например, датчик освещенности, который бы регистрировал изменение отражающей способности глаза, мешал бы водителю не только ярким светодиодом, но и закрывал собою часть обзора. Регистрация изменения положения головы с помощью датчика расстояния становится практически нереализуемой из-за сложной формы интерьера автомобиля. Чтобы надежно зарегистрировать ослабление хвата руля, требуется много

датчиков нажатия. Казалось, что поставленная задача слишком сложная для стандартного набора LEGO NXT 2.0, но выход был найден.

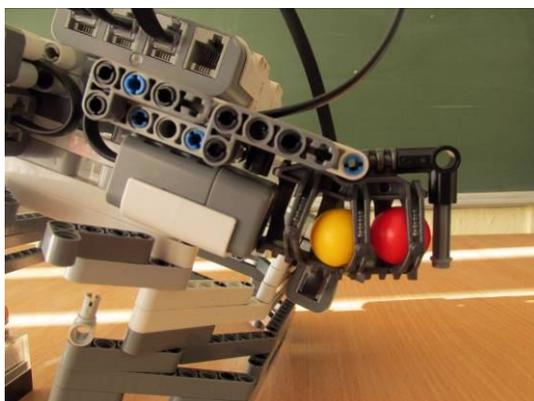
Принцип действия системы «Электронный оберег»

Интеллектуальная система экстренного торможения транспорта «Электронный оберег» в режиме реального времени отслеживает состояние водителя во время движения автомобиля. В случае распознавания неестественного положения головы в течение определенного времени, система берет управление транспортом на себя – снижает скорость и уводит автомобиль на обочину.

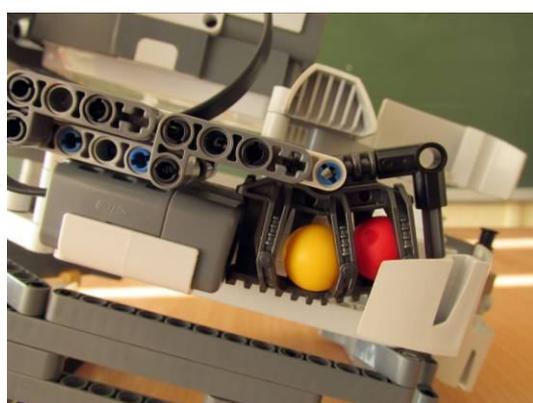
Система состоит из шлема с тремя датчиками цвета, передающего сигнал устройства и автомобиля с приемником сигнала.

Датчики цвета на шлеме совмещены с изогнутыми каналами, в которых расположены цветные шарики. При наклоне головы шарик отходит от датчика цвета, что и регистрирует система. Если голова не возвращается в нормальное положение в течение определенного времени, система снижает скорость автомобиля и паркует его.

Регистрация наклона головы вправо-влево:



Регистрация наклона головы вперед:



Изготовление участка дороги

В качестве материала была выбрана фанера толщиной 8 мм. Размеры дорожного полотна составили 1520 × 350 мм. Выпиливание производилось электрическим лобзиком. Перед покраской лист фанеры был обработан шлифовальной машинкой. Окрашивание производилось алкидной эмалью в 2 слоя.



Дорожную разметку выполнили с помощью белой изоленты в 2 слоя:



Сборка системы «Электронный оберег»

Сборка шлема:



Сборка автомобиля:



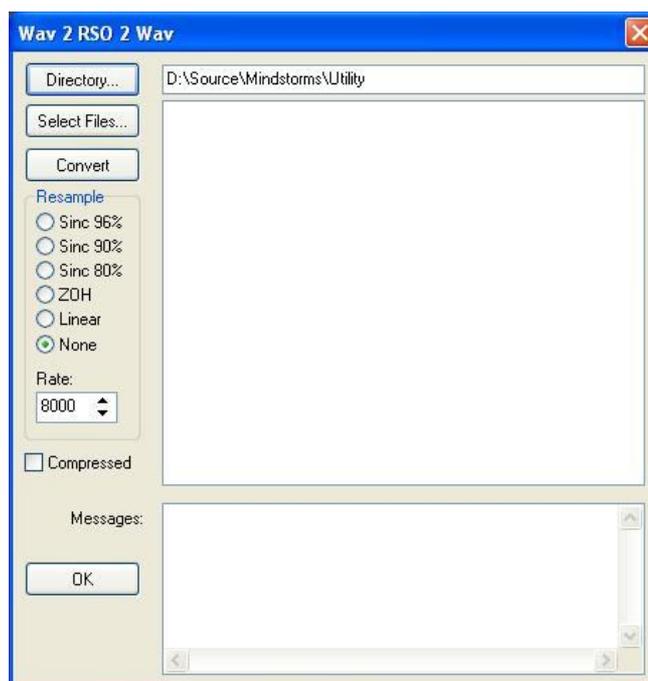
Запись фраз для голосового оповещения

После поступления радиосигнала, снижающего скорость автомобиля, водитель слышит голосовое оповещение о включении режима экстренного торможения.



Записанные на микрофон фразы необходимо перевести из формата WAV в формат RSO, с которым работает микрокомпьютер Lego Mindstorms NXT 2.0, для этого была использована программа WAV to RSO:

Одной из трудностей является ограничение размера звукового файла в 90 Кб.



Программирование системы

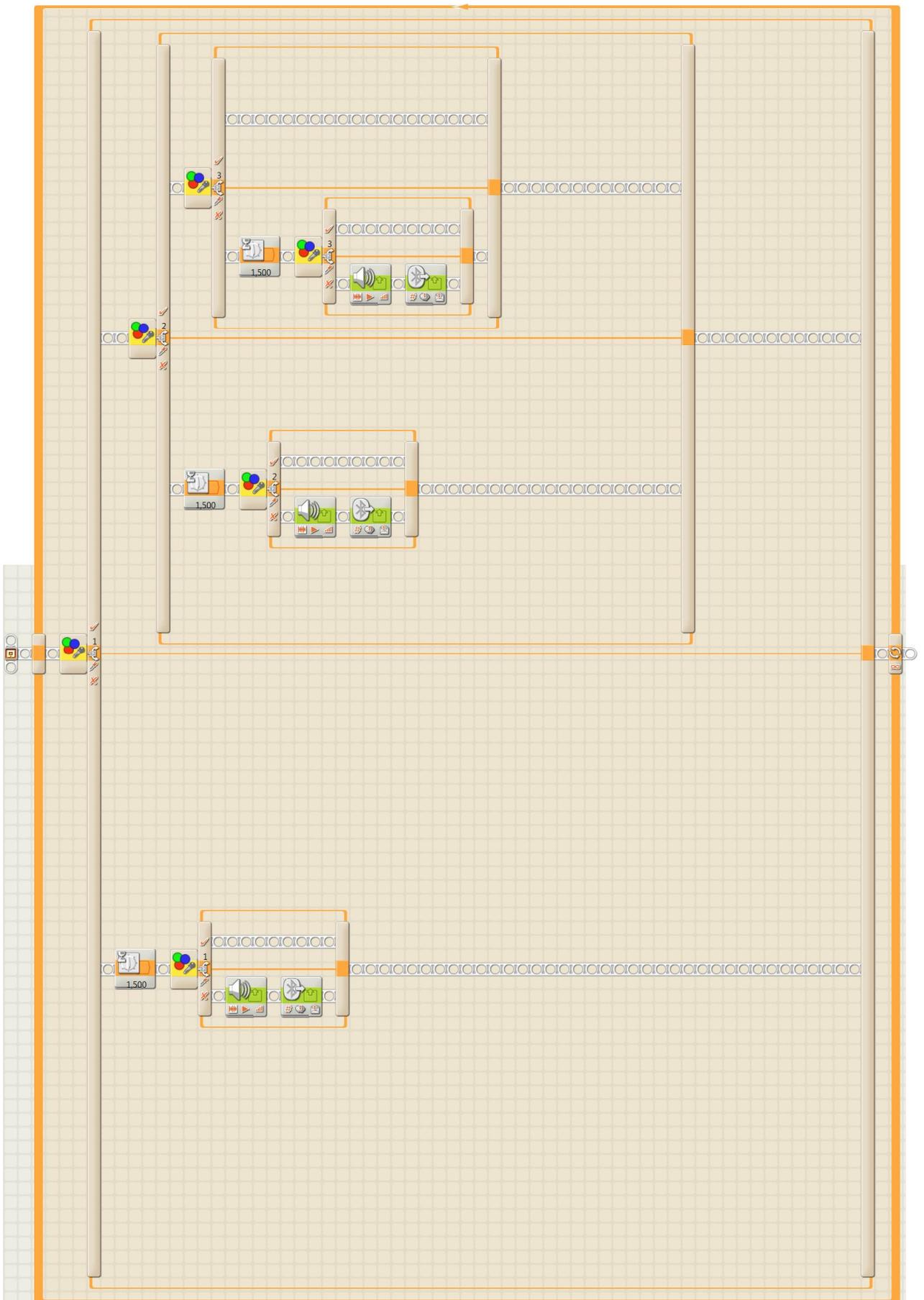
Перед разработчиком подобной системы стоят следующие задачи:

1. Обеспечить взаимодействие системы и автомобиля через беспроводной канал передачи данных Bluetooth;
2. Научить систему:
 - a. распознавать наклон головы в течение определенного времени;
 - b. Снизить скорость автомобиля и парковать его на обочину;
 - c. осуществлять голосовое оповещение водителя.

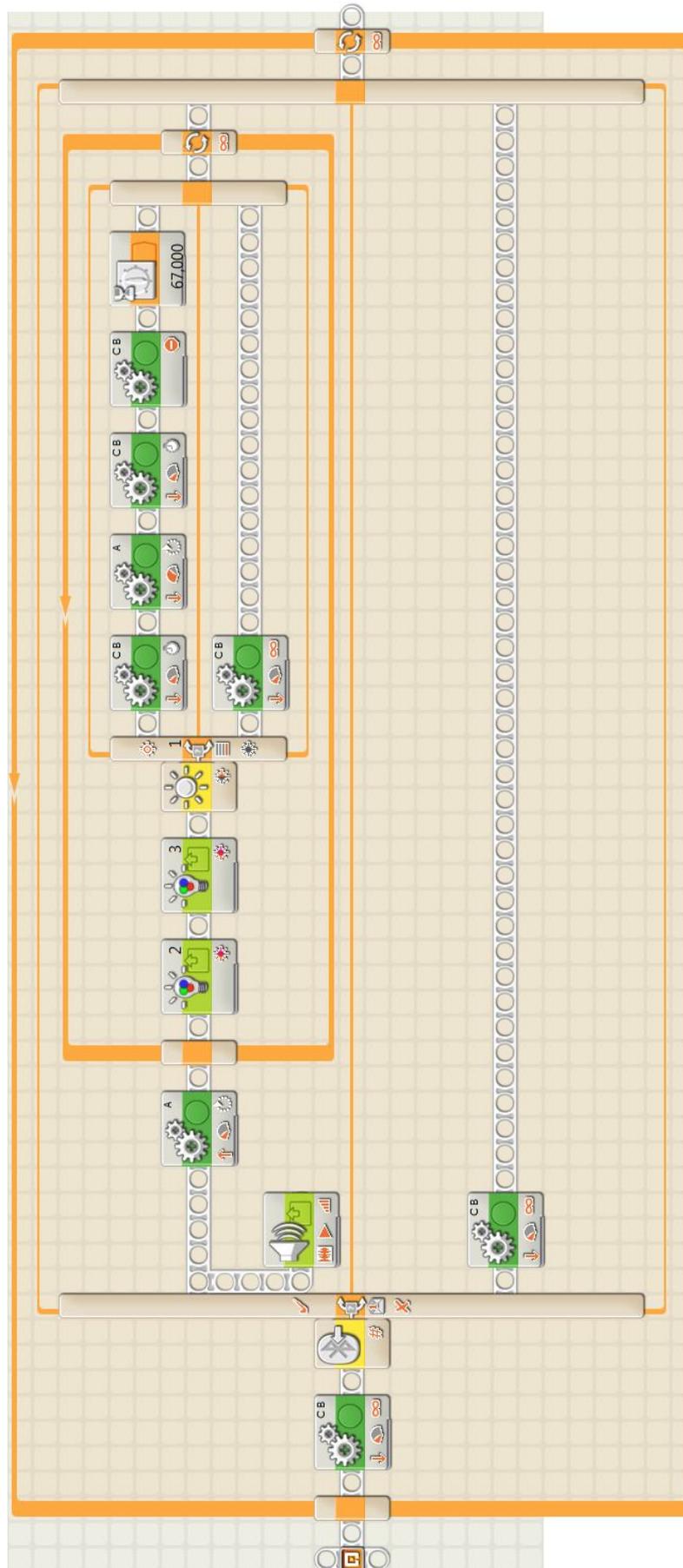
Со всеми вышеперечисленными задачами ребята успешно справились.



Программа для шлема:



Программа для автомобиля:



Тестирование системы и работа над ошибками

В ходе тестирования системы были выявлены и исправлены следующие недочеты:

1. Периодическое зависание программы по причине нехватки вычислительной мощности процессора NXT 2.0 (оптимизировали нагрузку на процессор при выполнении программы);
2. При нормальном положении головы цветные шарики не всегда плотно прилегли к датчикам цвета (добавили по второму шарик в каждый канал);
3. Небольшой люфт переднего моста автомобиля нарушал прямолинейность движения при отсутствии сигнала (добавили зубчатую передачу).

Вариант с одним и двумя шариками:



Зубчатая передача:



Демонстрация системы

Работа над проектом «Электронный оберег» заняла около месяца. За это время ребята не только спроектировали, собрали и запрограммировали систему, но и научили ее корректно работать. Наступил ответственный момент демонстрации «Электронного оберега» ребятам начальной школы:

