



Название проекта: ЕГЕРЬ.

Город: Пенза

ЦМИТ: Прогресс

Участники проекта: ученики 1-3 классов Анисимов Глеб, Бурцева Екатерина, Чех Илья.

Руководители проекта: Курамшина Галия Касимовна, Кочмарев Михаил Николаевич

Главная цель проекта: помочь лесникам сохранить важнейший ресурс – лес и облегчить их тяжелый труд. Роботы, выезжающие на рейды ежедневно, помогут лесным инспекторам охватить большую площадь леса.

Платформа: Lego Mindstorms EV3, Lego WeDo 2.0, в конструкции присутствуют элементы, созданные с помощью фрезерной резки (деревья) и 3Д-печати (макеты животных).

Используемые датчики: LEGO 45507 Датчик касания EV3, LEGO 45504 Ультразвуковой датчик EV3 (2 шт.), 45506 Датчик цвета EV3 (2 шт.), датчик звука SmartBricks.

Количество моторов: 6 больших моторов EV3, 3 средних мотора EV3.

Количество контроллеров (блоков управления): 4 шт.

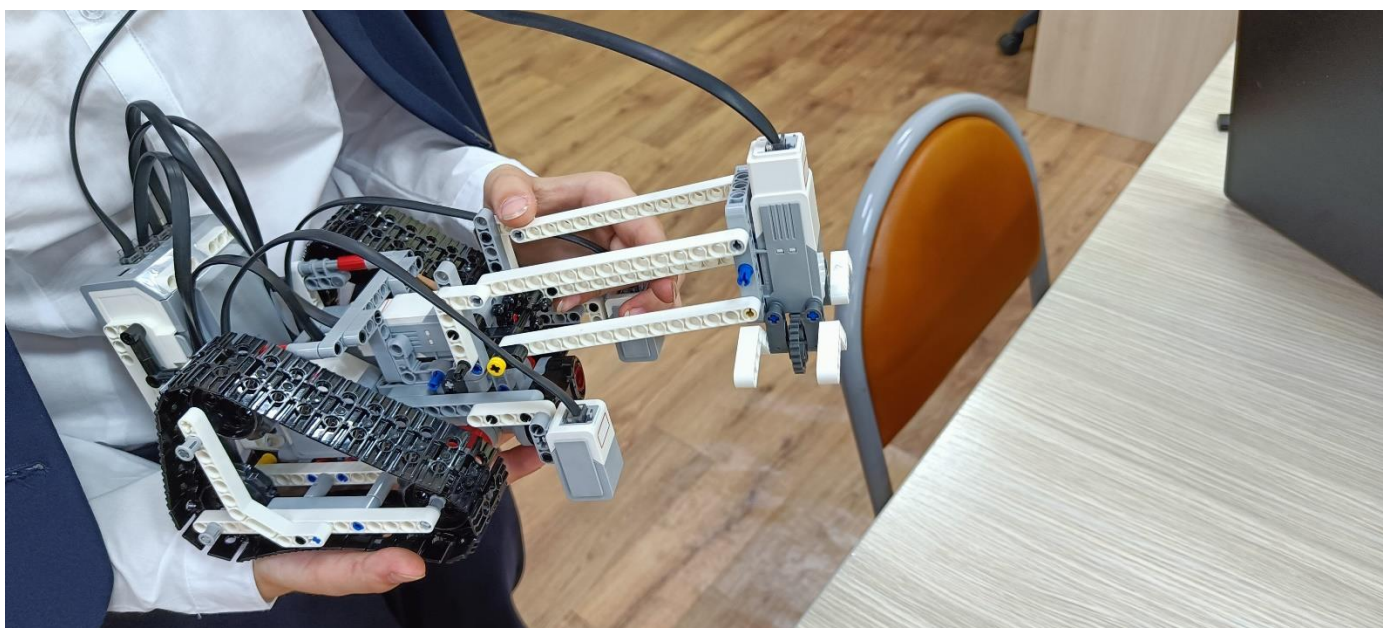
Организация сетевого взаимодействия (протокол Bluetooth): да

Описание конструкции, предназначение робота:

Первый робот на гусеничном шасси, что позволит ему передвигаться по лесным тропам. Гусеницы работают непосредственно на двух больших моторах. Он также оснащен двухосевым манипулятором (манипулятор имеет две степени свободы), работающих на двух средних моторах: один мотор отвечает за положение манипулятора, а другой за захват предмета. В основе манипулятора используется угловая передача, редуктор, а захват работает на червячной передаче.



На роботе расположены три датчика: ультразвуковой датчик для обнаружения веток или других посторонних предметов на лесных тропках и два датчика цвета, что позволяет ему ехать по линии с помощью пропорционального регулятора. Все три датчика расположены снизу передней части робота.



Принцип работы обуславливается главной его функцией – расчисткой лесных троп. Робот при обнаружении предмета датчиком ультразвука запускает два средних мотора, отвечающих за манипулятор. Один мотор опускает манипулятор, второй управляет непосредственно захватом, после чего манипулятор поднимается, а робот с помощью больших двигателей поворачивает и оставляет предмет сбоку. Таким образом робот переносит ветки в сторону.

Второй робот основан на шагающем механизме, работающих на больших моторах, так как он рассчитан на пересеченную местность. Робот оснащен ультразвуковым датчиком, расположенным спереди, и средним мотором, что позволяет роботу обходить препятствия (деревья): если расстояние, измеренное УЗ-датчиком до предмета слишком мало, средний мотор поворачивает датчик влево и вправо для оценки обстановки и выбора дальнейшего пути.



Робот оснащен датчиком касания, выполняющего функцию кнопки вызова помощи SOS, и аптечкой. Данный набор обуславливается первой функцией робота – помощь потерявшимся людям, которых, согласно статистике, большое количество. При срабатывании датчика касания (кнопки SOS) робот отправляет сигнал на центральное устройство лесного инспектора, представляющего собой блок EV3, и на нем появляется соответствующая картинка.

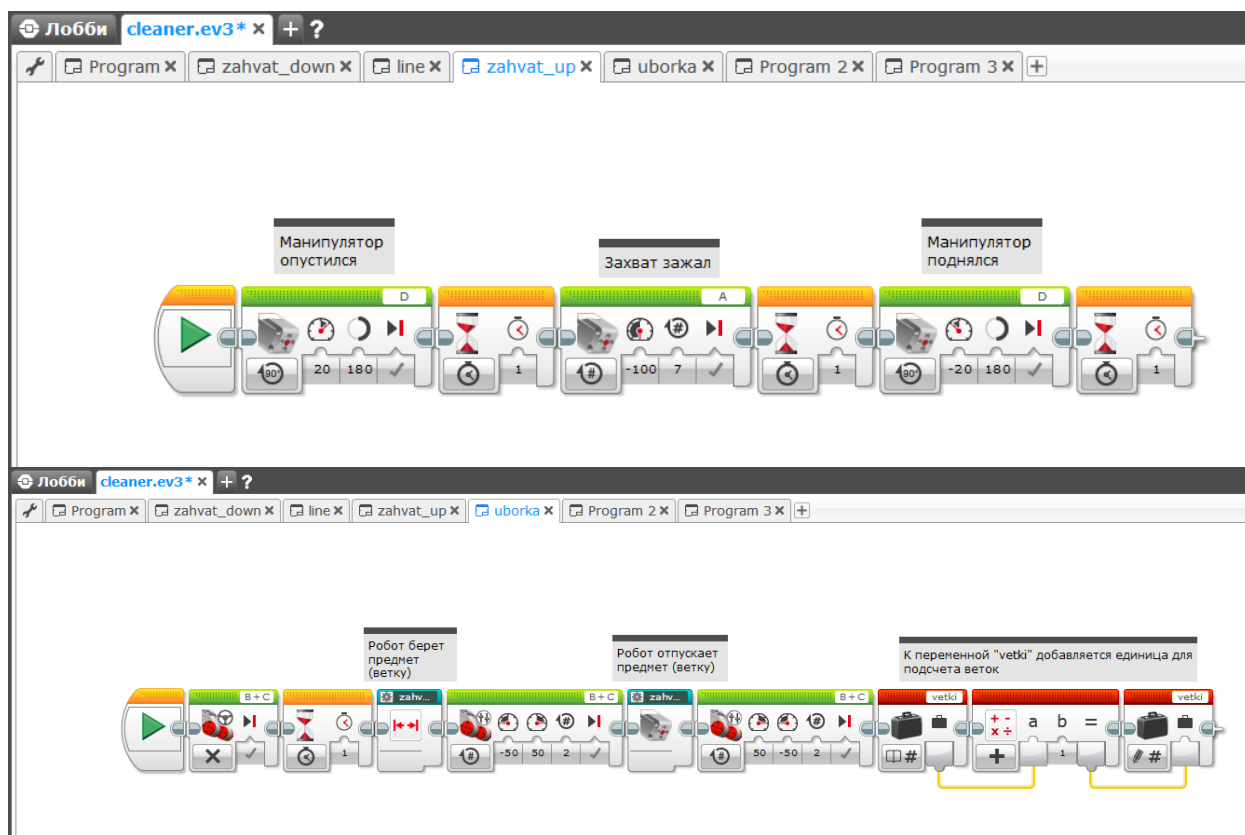
На шагающем помощнике закреплен датчик звука для распознавания выстрела и звуков, сопровождающих вырубку леса. Это обуславливается второй функцией робота – предупреждение браконьерства и незаконной вырубке леса. Датчик звука срабатывает при звуковом сигнале свыше 60 Дб и также отправляет сигнал на центральное устройство лесного инспектора, на котором появляется специальный знак.

Описание алгоритмов:

- 1) Движение по линии осуществляется на основе пропорционального регулятора за счет разницы показаний 2 датчиков и умножения на коэффициент k_p ;
- 2) Движение шагающего робота осуществляется за счет кривошипно-шатунного механизма;
- 3) Определение препятствий происходит по условию (расстояние меньше 20 см). В случае определения препятствия, с помощью среднего мотора происходит поворот УЗ-датчика для выбора направления движения.
- 4) Расчет значений градусной меры поворота моторов манипулятора осуществляется экспериментальным путём.

Программа: программирование осуществлялось в среде LEGO Mindstorms на языке EV3G.

Скриншоты программ:



Лобби cleaner.ev3* x + ?

Program x zahvat_down x line x zahvat_up x uborka x Program 2 x Program 3 x +

01

4 1 (a-b)*c B+C

ADV a b c d = 1,5 0 -45

Пропорциональный регулятор:
разница между датчиками умножается на коэффициент

Лобби cleaner.ev3* x + ?

Program x zahvat_down x line x zahvat_up x uborka x Program 2 x Program 3 x +

Манипулятор
опустился

Захват
отпустил

Манипулятор
поднялся

D 90 20 180

A 100 7 7

D -20 180 180

Program x zahvat_down x line x zahvat_up x uborka x Program 2 x Program 3 x +

01

Переслать, отвечающий за очищение от веток: если расстояние до препятствия меньше 10, манипулятор его переносит в сторону

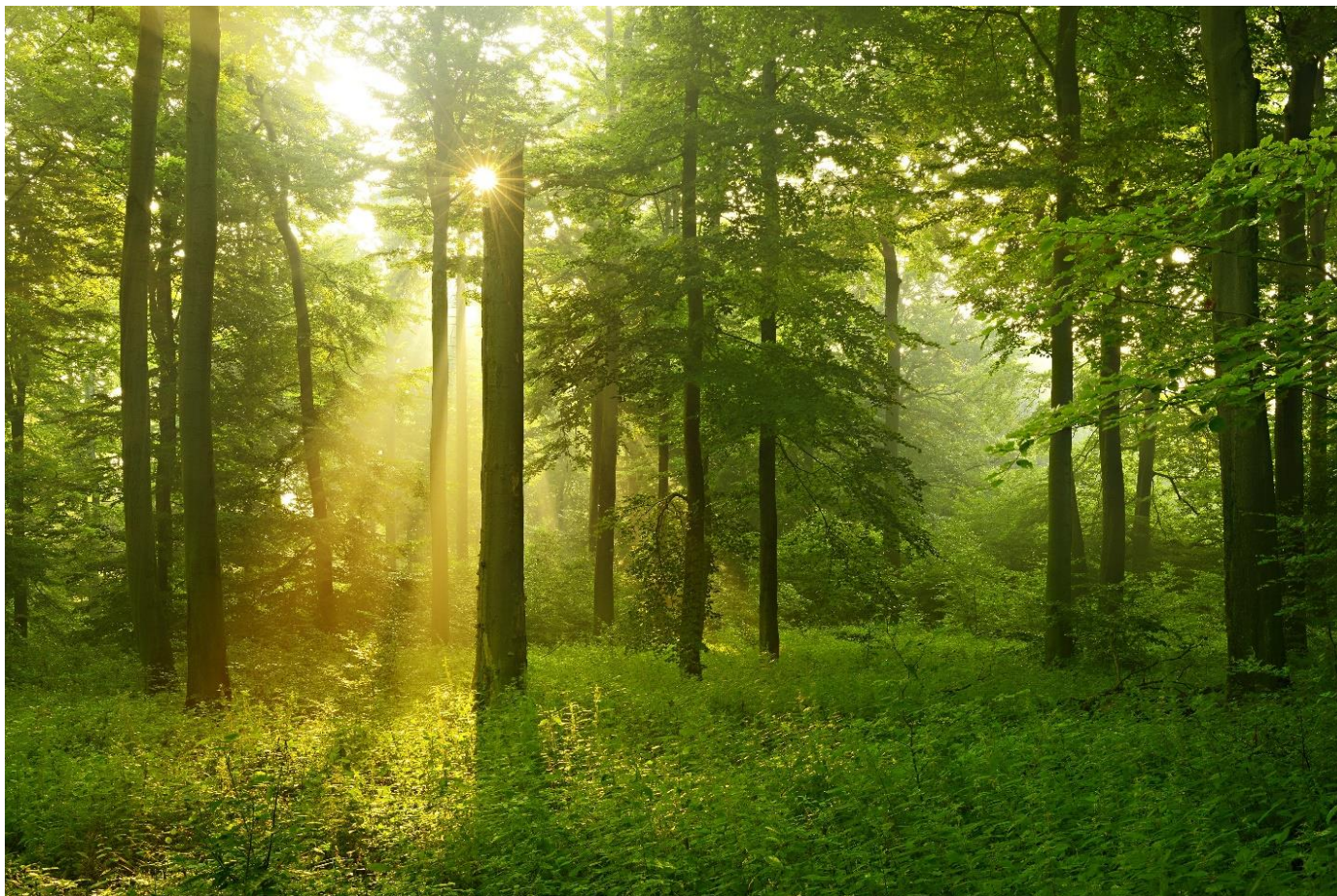
Проезд по линии

Выход из цикла, если оба датчика видят белый цвет (большое количество отраженного света)

Звук, сигнализирующий конец программы

История создания проекта:

Площадь лесов России составляет около 809 млн га (8,09 млн км²), или около 20 % от всех лесов мира (по площади лесов Россия занимает первое место в мире). Леса покрывают 46,6 % территории России и оказывают значительное влияние на формирование её климата.



Обезлесение является одной из наиболее серьезных угроз, которые стоят перед человечеством. Согласно результатам исследования, леса накапливают углерод и противодействуют изменению климата, помогают предотвратить эрозию почвы и регулируют водный цикл. Особенно положительно леса влияют на состояние окружающей среды если в них присутствует большое разнообразие деревьев. Более того, леса важны для общего состояния здоровья планеты. Их польза для общества и разнообразие жизни возлагают на нас ответственность и обязанность защитить планету от обезлесения. Леса перерабатывают кислород, необходимый для жизни, и поглощают углекислый газ, который мы выдыхаем (или выделяем). Подсчитано, что одно зрелое и покрытое листвой дерево обеспечивает ежедневное снабжение кислородом от 2 до 10 человек. 80% биоразнообразия Земли проживает в лесах и является ключевым фактором существования как для экосистем, так и для человека. Помимо прочего, деревья создают жизненно важные тенистые оазисы благодаря ветвям и листьям. Большие леса могут регулировать региональные температуры. Около 70% известных растений обладают противораковыми свойствами и встречаются в тропических или влажных лесах.



Простая прогулка по лесу приносит пользу для здоровья, помогая избавиться от стресса, снизить артериальное давление, сделать вас счастливее и укрепить иммунную систему. Последнее может быть отчасти связано с тем, что деревья выделяют в воздух соединения, называемые фитонцидами, которые заставляют организм стимулировать естественные клетки, которые атакуют инфекции и защищают от заболеваний. Известно, что лес является источником множества разнообразных материальных ценностей и продуктов, без которых человечество обойтись не может, и основой существования лесной промышленности.

Лес является источником древесины и продуктов ее переработки, таких как строительные материалы, мебель, бумага, разные виды древесного топлива и другие, многочисленных пищевых и лекарственных ресурсов, и многих других немаловажных материальных ценностей. Основным же материальным ресурсом леса, который используется людьми, в большинстве стран и регионов мира является древесина. Лесные пожары, загрязнение леса, неконтролируемая вырубка, браконьерство может закончиться катастрофой.



К одной из основных проблем сохранения лесов на планете относятся лесные пожары. При лесных пожарах сильно повреждается или полностью уничтожается растущий лес. В связи с этим утрачивается источник получения древесины, и резко снижаются водоохранные и защитные свойства леса. В борьбе с пожарами необходимо проводить пожарную профилактику. Она включает комплекс мероприятий, которые направлены на предотвращение возникновения лесных пожаров, ограничение их распространения и своевременное обнаружение очагов огня. Эта проблема остается одной из главных государственных задач.



Еще одна из проблем леса незаконная вырубка. По оценкам правительства России, ежегодно в стране незаконно вырубается 10–30 млн куб. м промышленного леса на 20–60 млрд руб. Этот лес нигде не учитывается, за него не выплачивается федеральный

сбор и налоги с продажи. Сокращение леса превышает его восстановление в среднем на 450 000 га.

Восстановления требует уже более 35 млн га выбывшего леса. Это почти 20% от площади всех лесных участков, переданных в аренду лесопромышленным предприятиям для вырубki и восстановления.

В 2007 году вступил в силу новый лесной кодекс, который ликвидировал понятие лесничий, а бывшие лесничие превратились в лесных инспекторов, на которых возложили государственный лесной контроль и надзор.



Лесничие работают в лесопарковых хозяйствах, лесничествах, лесхозах, леспромхозах, охотничьих хозяйствах (наряду с егерями), заповедниках, заказниках, в фирмах по озеленению городов, на предприятиях по заготовке и переработке леса, в экспедициях по лесоустройству, экологических службах, управлениях по лесному хозяйству. Сейчас штат этих специалистов насчитывает около 23 700 человек. По традиции их принято называть хозяевами леса, что в целом соответствует функционалу — на лесных инспекторов возложены важнейшие задачи лесоуправления и контроля лесных ресурсов. На одного лесника приходится более 50 тыс. га, что почти в 10 раз больше нормы. На нашей малой родине: в Пензенской области леса занимают почти 900 тысяч га.



Проект «Егерь» поможет с решением целого комплекса проблем, связанных с лесом: мусорных свалок, браконьерства, лесных пожаров, потерявшихся людей, отсутствия троп. Прототипы представляет собой двух роботов, сделанных на базе Lego Mindstorms Education EV3.

Дополнительные фотографии:







