

ВСЕРОССИЙСКАЯ ЗАОЧНАЯ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ И ПЕДАГОГОВ

«КОЧНЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021»

Проект на тему:

СОЗДАНИЕ ГРОУБОКСА НА ПЛАТФОРМЕ LEGO EV3

Выполнил: *Бубякин Эрчим Кимович*

ученик 6 класса МБОУ «Соттинская СОШ», МБУ ДО «ЦДОД» Усть-Алданского улуса РС (Я)

Руководитель: *Котоконов Николай Михайлович*

педагог доп. обр. МБОУ «Соттинская СОШ», МБУ ДО «ЦДОД» Усть-Алданского улуса РС (Я)

с. Огородтах, 2021 г.

Введение

Наша школа, как агрошкола, давно занимается выращиванием овощей. На данный момент при школе работает учебное производственное хозяйство (УПХ). Каждое лето ребята из нашей школы работают на пашнях картофеля и капусты, поливают в теплицах огурцы, помидоры и клубнику. Осенью урожай овощей продают, а также оставляют запасы на зиму для школьной столовой.

В преддверии открытия нового здания школы и появления более-менее свободных помещений, у нашей команды робототехников школы возникла идея создания умной теплицы летом и автоматизированного помещения для выращивания различных культур в зимнее время

Гипотеза:

При создании грубокса
возможно использовать
робототехнический набор
Lego EV3.



Методы исследования:

наблюдение

эксперимент

аналогия

практическое моделирование

измерение

описание

Новизна:

Использование робототехнического набора Lego EV3 при создании гроубокса.

Практическая значимость:

Создание гроубокса это прибыльное дело и даже можно продавать их, а выращивание и продажа свежих овощей и клубники в полном объеме дало бы большой толчок в дальнейшем развитии агротехнологического и технического направлений в нашей школе.

Цель:

Создать модель «гроубокса» для раннего изучения принципа работы IoT (интернет вещей).

Задачи:

1. Провести исследование в области выращивания различных культур в доме или в квартире в зимнее время года;

3. Смастерить короб гроубокса;

4. Смонтировать электрические и электронные составляющие;

5. Составить программу для работоспособности систем;

6. Попробовать вырастить растение.

ГЛАВА 1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

1.1 Определение и виды «умных» теплиц

Гроубокс (англ. Grow box — ящик для выращивания) — оборудование для выращивания растений, позволяющее регулировать микроклимат и поддерживать благоприятные условия среды (почвенной или гидропонной). Как правило, гроубокс оснащен системой освещения (компактные люминесцентные лампы, газоразрядные лампы или светодиодные лампы), системой вентиляции, системой воздушной фильтрации, системой увлажнения и системой насыщения углекислым газом.



1.2. Гроубоксы своими руками

Для выращивания растений в помещениях в зимнее время года любители садоводы своими руками делают гроубоксы из подручных материалов и доступной электроники, которую можно купить в магазине радиодеталей или запасных частей от компьютеров.

При выращивании растений необходимо установить различные датчики, модули освещения и системы нагрева и охлаждения для контроля микроклимата внутри гроубокса.

ГЛАВА 2. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГРОУБОКСА ИЗ ПОДРУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И LEGO EV3

2.1. Создание короба гроубокса



Каркас короба гроубокса сделали из деревянных брусков, стенки из ДВП.

Размер
60см*70см*60см.



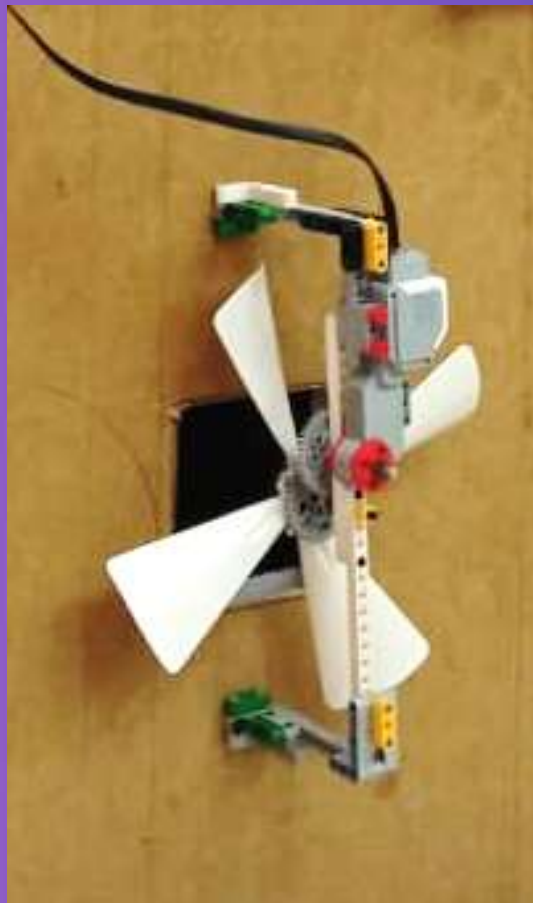
Для изготовления двери нам понадобятся петли мебельные, деревянные бруски и ДВП. По размеру двери вырезали лобзиком ДВП, а бруски для рамы двери ручной пилой. Все это соединили шуруповертом и саморезами.



Внутреннюю часть короба обшили светоотражающим материалом - пенофолом толщиной 5-6мм. Закрепляли его к ДВП и брускам с помощью строительного степлера.



Электрическое оборудование



Я заранее составил план – схему гроубокса. И согласно этой схеме, сделали отверстия в стенках гроубокса: для вытяжки, для системы охлаждения (вентилятор), для проводов освещения и датчиков.

Электрическое оборудование состоит из светодиодной ленты фиолетового света, светодиодной лампы с цоколем стандарта е27, двойного выключателя, розетки, которая идет через один из выходов выключателя, так как светодиодная лента питается от блока питания телефона. Монтаж делал мой руководитель, который имеет опыт работы с электричеством.



Электронное оборудование

Вся электронная часть моего гроубокса сделана на робототехнической платформе Lego EV3.

Подключение оборудования выполнено следующим образом:

- Вентилятор-Мотор А;
- Кран полива – Мотор В;
- Выключатель освещения- Мотор С;
- Датчик касания – Порт 1;
- Датчик температуры (влажн) – порт 3;
- Датчик температуры (сухой) – порт 4.





За климат отвечает незначительный нагрев LED-лампочки и светодиодов, вентилятор, сделанный из среднего мотора и два датчика температуры, которые будут работать по принципу психрометрического гигрометра, т.е. датчика влажности воздуха и температуры воздуха и почвы.

За освещение отвечает электрическая система освещения, выключатель которой будет управляться большим мотором.

За автоматический полив отвечает большой мотор, который по таймеру и датчику касания будет открывать и закрывать кран емкости с водой.

Данные по климату будут выводиться на дисплей блока управления Lego EV3. Данные для вывода на дисплей: температура воздуха, температура почвы, данные импровизированного психрометрического гигрометра.

Критическое повышение температуры системы будет сопровождаться звуковым уведомлением и миганием красного цвета в блоке.

Составление программы

На этапе программирования выявились проблемы. Последняя версия ПО Lego EV3 Classroom не поддерживает работу датчика температуры, попробовал скачать Lego EV3 Home Edition V1.3.1, и эта версия ПО не поддерживает работу датчика температуры. Скачал старую версию Lego EV3 Education V1.4.2, в этом ПО поддерживается работа датчика температуры.

В моей работе используется 2 цифровых датчика температуры, которые подсоединены к блоку управления EV3, один я поставлю на измерение воздуха, другой поставлю на почву рядом с местом полива растения, таким образом я могу измерить относительную влажность воздуха по разности показаний датчиков сухой и влажной датчиков температур.

Гигрометр психрометрический

— содержащее сухой и смоченный термометры устройство для косвенного измерения влажности газов, прежде всего воздуха, по понижению температуры смоченного твёрдого тела — датчика температуры; влажность газа вычисляют посредством психрометрической формулы по разности температур сухого и смоченного термометров.

Показания сухого термо- метра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометра, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Относительная влажность, %										
15	100	92	80	71	61	52	44	36	27	20	
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	
27	100	93	85	78	71	64	58	52	47	41	
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	
29	100	93	86	79	72	65	59	54	49	43	
30	100	93	86	79	73	66	60	55	50	44	

Составил программу, которая показывает показания датчиков температуры и высчитанную по этим показаниям относительную влажность воздуха на LCD-дисплее блока управления Lego EV3.

Программа состоит из четырех параллельно включающихся подпрограмм:

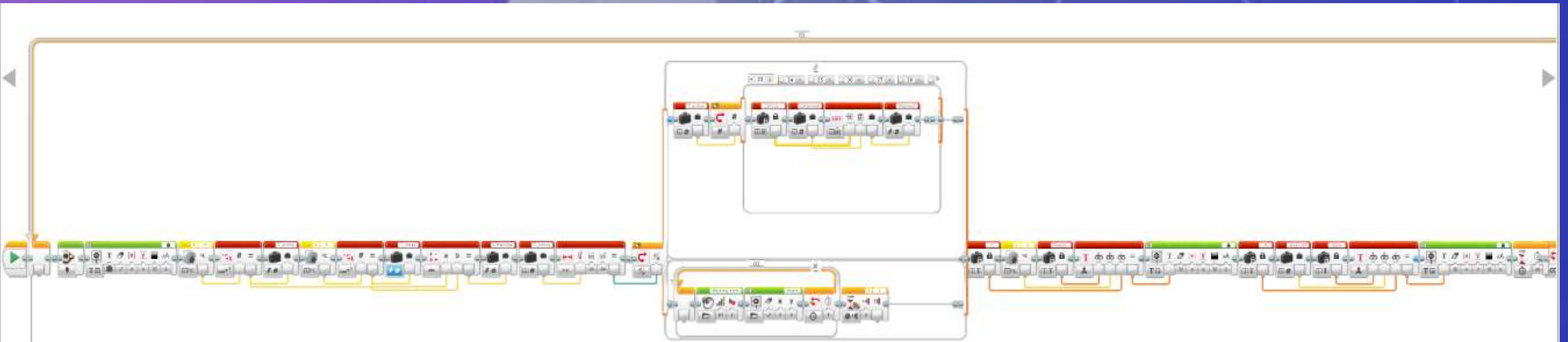
Психрометрический гигрометр с выводом данных на экран

Система вентиляции, работающая в паре с датчиком температуры

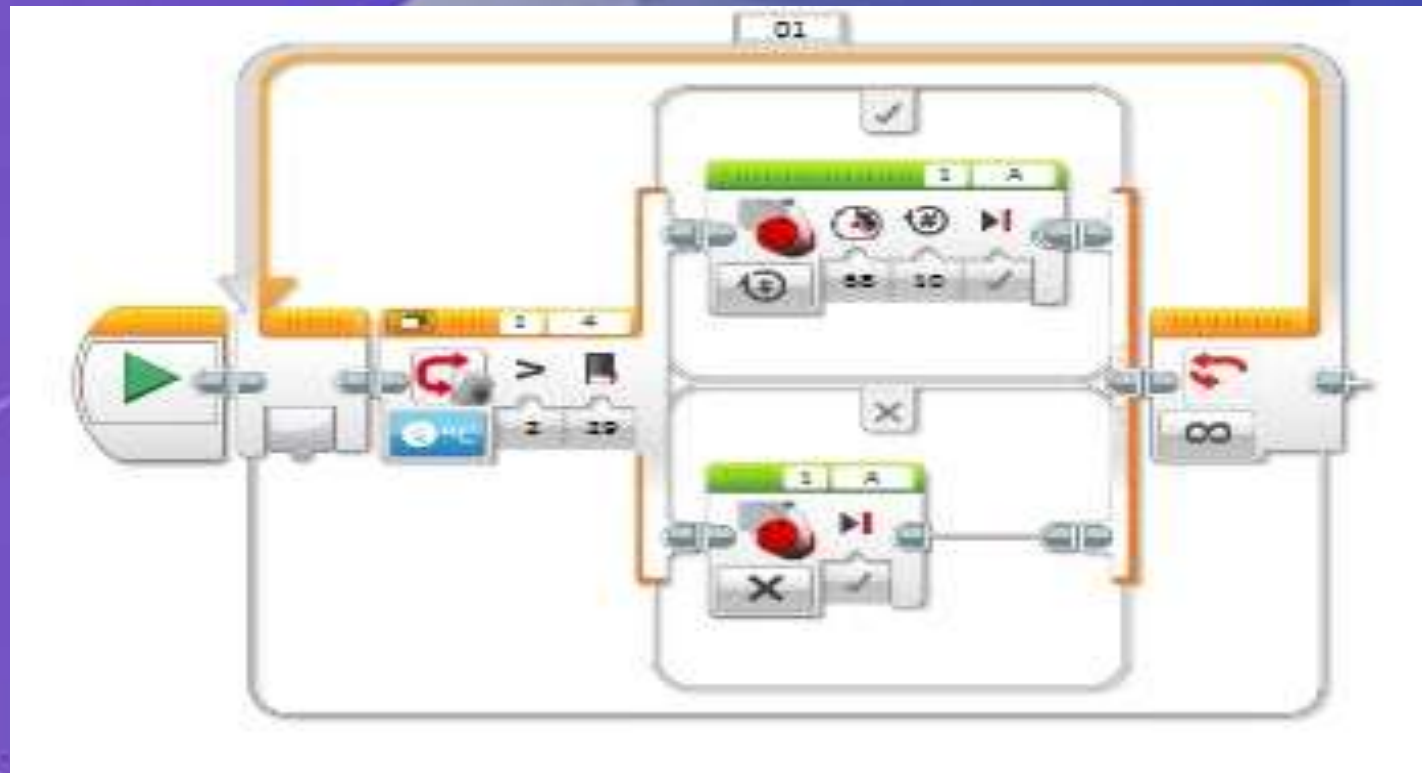
Система освещения включающаяся по таймеру

Автоматическая система полива, работающая по таймеру и по датчику касания

Программа для психрометрического гигрометра (датчика влажности воздуха) состоит из цикла с периодом запроса датчиков в 15 секунд, сравнения показаний датчиков и вывода на дисплей блока управления из массива гигрометра показаний влажности и температуры воздуха.



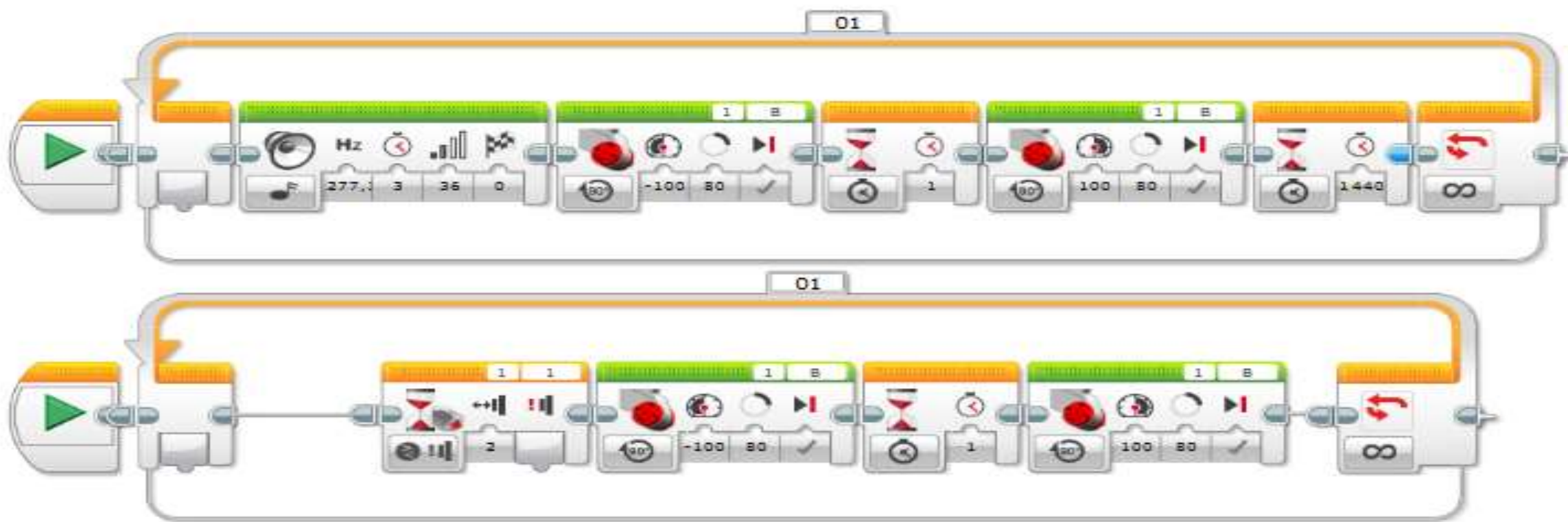
Система вентиляции — это зацикленное сравнение считанного показания датчика температуры и верхнего порога температуры воздуха. Если жарко, работает вентилятор.



Система освещения это зацикленное на 12 часов работа мотора по выключению и включению освещения.



Для **автоматического полива** растения придумал 2 режима работы, по таймеру и принудительное орошение по датчику касания.



Все эти подпрограммы включаются одновременно, для большей экономии заряда постарался циклы не делать постоянно работающими, а в основном стоящими в режиме ожидания, убрал мигание передней панели блока управления, а обновление показания экрана происходит через каждые 15 секунд. Перед вами рабочая, но не до конца настроенная программа. Объем программы на данный момент составляет 36 КБ.

ГЛАВА 3. ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЯ

Для апробации работы моего гроубокса специально в домашних условиях вырастили чеснок и лук.

В освещении для растений нужен свет, находящийся в синем спектре для формирования крепости и здорового зеленого цвета, и красного спектра для активного роста и цветения. На данный момент травка чеснока имеет светлый цвет, что говорит о большом влиянии в процессе фотосинтеза, света, имеющегося в красном спектре.

Для освещения мы специально заказали светодиод фиолетового цвета (объединение красного и синего цветов), а также будем использовать обычную светодиодную лампу нейтрального цвета, примерно 4100 К.

ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТЕНИЯ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При конструировании гроубокса определили типовые проблемы в создании и используем эти решения при создании гроубоксов для агрономического кабинета.

Ознакомились с принципом работы автоматических выключателей и реле для IoT «интернета вещей»

Создали уникальный датчик влажности воздуха на платформе Lego EV3.

Итогом работы я доволен, гроубокс работает исправно, растение растет, проведем еще несколько опытов с освещением, и попробуем вырастить в этом гроубоксе еще несколько растений, поменяв немного систему автоматического полива, а когда перейдем другую робототехническую платформу, поменяю всю электронику на более дешевую и работоспособную. Эта работа станет первой в череде «умных устройств» для нужд школы и сельского хозяйства.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. <https://education.lego.com/>
3. <https://ogorod.ru>
4. <https://mirrobo.ru/DOCEV3/Display.html>
5. <https://dzagigrow.ru/blog/mikroklimat-v-groubokse/>

Агрошкола
МБОУ «Соттинская СОШ»
Усть-Алданского улуса
Республика Саха (Якутия)