ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5B458E8A52F91E49B127A09E50871F86478C6CCB
Владелец: Руленко Сергей Анатольевич
Действителен: с 25.02.2021 до 25.05.2022

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»**

Принята на заседании методического совета
МБУ ДО ЦДТТ протокол № 2 от 29 мая 2020 г.

«Утверждаю»
Директор МБУ ДО ЦДТТ
_____ С.А. Руленко
(подпись, печать)
приказ № 036-о от 08.06.2020

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы робототехники»

Возраст обучающихся: 10 – 18 лет

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год

Автор программы:
Надымов Александр Васильевич
педагог дополнительного образования

2020 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на 4 часа в неделю (144 часа в год), и ориентирована на обучающихся 5-х - 11-х классов.

Цель программы: создание условий для развития информационной и технологической культуры обучающихся и приобретения навыков самостоятельной творческой, конструкторской, экспериментальной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Включить обучающихся в практическую и теоретическую деятельность по робототехническому конструированию, в процессе которой научить постановке и решению учебных задач.
2. Обучить основам роботостроения, чтению графиков, таблиц, диаграмм и схем и работе со специальными программными продуктами.
3. Создать условия для формирования способности вступать в дискуссию, отстаивать своё мнение, выступать перед аудиторией.
4. Сформировать навыки работы с инструментом, приборами, оборудованием, применяемым в объединении.

Для усвоения программы применяются разные формы занятий:

а) направленные беседы, рассказ;
б) проблемные обсуждения;
с) мини- лекции;
д) индивидуальные занятия;

Формируемые компетентности:

Обучающиеся должны:

- обладать базовыми знаниями, относящимися к информационным объектам и процессам в биологических, социальных и технологических системах;
- понимать, учитывать и использовать в работе основные принципы функционирования и использования средств ИКТ (дискретизация информации, программы и данные, основные устройства компьютера, шины и сети, интерфейсы);
- соблюдать требования техники безопасности, гигиены, эргономики, этики информационной деятельности;
- фиксировать информацию об окружающем мире, вести запись наблюдений и воспоминаний (своих и других людей) в заданном формате, в том числе, указывая качественные и числовые данные, используя свои органы чувств, устройства фиксации изобразительной и звуковой информации, измерительные приборы;
- осуществлять цифровой и аналоговый ввод и сохранение информации, в том числе – визуальной (камеры, сканеры), звуковой (магнитофон, диктофон, компьютер), измерять расстояния, освещенность (цифровые датчики);
- вводить алфавитно-цифровую информацию с помощью клавиатур и аналоговых устройств;
- искать и выделять нужную информацию путем беглого просмотра текста, линейных информационных источников (видео, аудио), других объектов и коллекций, СМИ;
- осваивать лексику, использовать определения, толкования;

- структурировать информационный объект, выделять компоненты и фрагменты в соответствии с задачей, формировать внутренние и внешние ссылки, указатели;
- отбрасывать лишнее, реферировать, аннотировать, выделять ключевые слова, называть создавать заголовки;
- использовать шрифтовые выделения и колонтитулы;
- использовать устройства вывода информации ;
- использовать камеру;
- планировать выступление, готовить материалы для него и проводить его с поддержкой аудиовизуальными средствами, учитывая специфику различных форм восприятия и различных аудиторий; особенности пространства;
- организовывать и вести коллективное обсуждение, фиксировать его результаты;
- выявлять разногласия, голосовать и организовывать голосование, формировать общую позицию (консенсус);
- строить качественное, вербальное описание объекта моделирования, выбирать переменные,
- строить информационную модель функционирования различных систем;
- интерпретировать результаты моделирования;
- планировать деятельность, относящуюся к:
    - наблюдению, в том числе - создавать формат фиксации наблюдений;
    - эксперименту;
    - исследованию;
    - поиску информации;
    - выступлению, обсуждению;
    - учебному процессу;
    - созданию материального или информационного объекта, в том числе – групповую;
    - развитию организации;
    - личной жизни;
- проектировать объекты реального мира:
    - выявлять потребности;
    - создавать и визуализировать концепции;
    - осваивать конкретные интерфейсы и примитивы графического дизайна;
    - переходить от виртуальной модели к натурной;
- ориентироваться в современном состоянии и тенденциях ИКТ
    - иметь представления о различных ИКТ, их технических реализациях, количественных и качественных возможностях и характеристиках;
    - принимать решения об использовании в своей деятельности тех или иных средств ИКТ, учитывая технические и экономические факторы;
- использовать конструкции языка программирования компьютерно-управляемых устройств;

Формы контроля:

1. **Зачетный практикум** (описание и практическое выполнение обязательных практических заданий, связанных с изучением прикладного аспекта программы)
2. **Итоговый контроль** в форме презентации собственного робота, предназначенного для решения конкретной задачи.

Условием поручения зачета по данной программе является выполнение не менее 80% от всех предусмотренных программой учебных работ, при этом обязательно должны быть сданы: зачетный практикум и итоговый контроль.

Учебно-тематический план

№	Тема	Количество часов		
		практика	теория	итого
1.	Знакомство с конструктором LEGO. Работа с интерактивным практикумом.	1	1	2
2.	Настройка для работы среды ROBOLAB	1	1	2
3.	Основы программирования в ROBOLAB	3	1	4
4.	Программирование в режиме управления. Уровни 1, 2,3,4	3	1	4
5.	Программирование в режиме конструирования	7	3	10
6.	Конструируем, программируем, соревнуемся	94	14	108
8.	Режим исследователь и его особенности	4	2	6
15.	Нравственное воспитание.		4	4
16.	Заключительное занятие.	2	2	4
Итого:		**115**	**29**	**144**

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Тема № : «Работа с интерактивным практикумом» (2 часов)

Теория

Интерактивный Практикум знакомит школьников с программированием в ROBOLAB. Используя модели из набора «LEGO MINDSTORMS NXT», пользователи учатся программировать в ROBOLAB и загружать программы в NXT через USB порт.

Компьютерный практикум и решение задач

Для последовательного знакомства с программированием в ROBOLAB разработано двенадцать тренировочных заданий. Пользователи начинают с Введения в средства управления Практикумом и переходят в дальнейшем к заданиям, охватывающим разделы Программист и Исследователь. Чтобы начать работу, необходимо выбрать в Главном меню Интерактивный Практикум. Найти задание, которое лучше всего соответствует потребностям учащихся и дважды щелкнуть на его названии.

Ниже приводится информация о темах заданий.

Практическое задание № :

I Управление 1
- ⇨ Управление одним мотором
- ⇨ Использование команды Жди
- ⇨ Загрузка программ в NXT

II Управление 2

- ⇨ Управление двумя моторами
- ⇨ Изменение мощности мотора

III Управление 3
- ⇨ Использование Датчика Касания в команде Жди
- ⇨ Создание двухступенчатых программ
- ⇨ Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы
- ⇨ Сохранение и загрузка программ

IV Управление 4
- ⇨ Использование Датчика Освещенности в команде Жди
- ⇨ Создание многоступенчатых программ

V Исследование. Управление 1
- ⇨ Проектирование сбора данных об освещенности с использованием Датчика Освещенности
- ⇨ Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание

VI Исследование. Управление 2
- ⇨ Проектирование сбора данных об освещенности в течение заданного времени
- ⇨ Программирование движения робота и сбора данных об Освещенности

Практическое задание № :

VII Конструирование 1
- ⇨ Управление двумя моторами с помощью команды Жди
- ⇨ Использование палитры команд и окна Диаграммы
- ⇨ Использование палитры инструментов
- ⇨ Загрузка программ в NXT

VIII Конструирование 2
- ⇨ Управление мощностью моторов
- ⇨ Использование Модификаторов
- ⇨ Копирование и вставка пиктограмм в программе
- ⇨ Использование Датчика Касания в команде Жди
- ⇨ Сохранение программы

IX Конструирование 3
- ⇨ Использование Датчика Освещенности в команде Жди
- ⇨ Использование команд Прыжок и Метка
- ⇨ Загрузка ранее сохраненной программы

X Конструирование 4
- ⇨ Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов
- ⇨ Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности
- ⇨ Программирование движения робота и сбора данных об освещенности
- ⇨ Смена графиков
- ⇨ Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание

Тема № : «Настройка ROBOLAB» (2 часов)

Теория

Запуск ROBOLAB

После запуска **ROBOLAB** появится главный экран программы. Разделы Администратор, Программист и Исследователь

Раздел **Администратор** позволяет изменить настройки NXT, выбрать место расположения файлов, протестировать NXT и спрятать кнопку открытия раздела Администратор в Главном меню ROBOLAB (для возврата этой кнопки нужно будет нажать клавишу <F5>).

В разделе **Программист** можно работать на различных уровнях режимов Управление и Конструирование. Раздел Программист в основном предназначен для решения задач программирования движения робота.

Раздел **Исследователь** позволяет просматривать, анализировать и создавать исследовательские проекты. Проект может содержать написанные для NXT программы сбора данных, сами эти данные и результаты их математической обработки, а также описание исследований: иллюстрации, фото- и видеоматериалы, текст. Этот раздел предназначен в основном для проведения экспериментов.

Нажатие на кнопку **Выход** завершит работу ROBOLAB.

Нажатием на кнопку **Помощь** вызывается контекстная справка об объектах, расположенных под указателем мыши.

Кнопка **Авторы** открывает список разработчиков.

Кнопка **Назад** появляется на месте кнопки Авторы после выбора одного из разделов. Нажатием на эту кнопку возвращается предыдущий экран.

Функции раздела администратор

Вкладка **Администратор** — общая настройка системы:

- ⇨ загрузка операционной системы NXT;
- ⇨ проверка связи с NXT;
- ⇨ отключение кнопки вызова раздела Администратор.

Вкладка **Установки ROBOLAB** — задание размещения файлов, добавление и удаление папок для хранения программ.

Вкладка **Установки NXT** — просмотр и изменения основных параметров NXT:

- ⇨ блокирование\разблокирование программ 1 и 2;
- ⇨ установка времени работы до автоматического отключения питания;
- ⇨ просмотр уровня зарядки батареи NXT;
- ⇨ просмотр версии операционной системы NXT.

Загрузка операционной системы в NXT

Следующий шаг — загрузка в NXT его операционной системы. Это должно быть сделано, чтобы NXT мог получать программы с компьютера и выполнять их.

ROBOLAB всегда проверяет наличие операционной системы в NXT и автоматически предлагает повторить загрузку в случае необходимости.

Для загрузки операционной системы в NXT USB кабель должен быть подсоединен к компьютеру и к NXT, а NXT — включен.

Нажмите кнопку Загрузка ОС NXT, расположенную на вкладке Администратор.

Когда загрузка закончится, появится сообщение об успешном завершении операции.

В разделе «Технические характеристики NXT» содержится информация о встроенных программах, которые могут выполняться NXT без загрузки операционной системы.

Проблемы передачи данных

Время от времени вы будете получать сообщения об ошибках при передаче данных. Эти сообщения позволяют определить наиболее вероятную причину ошибки. Знак X на компьютере — проблемы с подключением к порту. Попробуйте изменить порт. Знак X на кабеле — кабель не передает сигнал. Проверьте, хорошо ли он присоединен, или попытайтесь подключить новый кабель. Проверьте заряд батареи и кабель. Знак X на NXT — проблемы с

NXT. Посмотрите, включен ли NXT, проверьте заряд батареи и подключение кабеля, может ли NXT обмениваться данными с передатчиком. Для Макинтоша проделайте еще следующее:

- ⇨ Удостоверьтесь, что AppeTalk не использует тот порт, который вы указали для передатчика.
- ⇨ **Поверка связи с NXT**
- ⇨ Теперь, когда операционная система загружена в NXT, пришло время проверить связь между NXT и компьютером.
- ⇨ При нажатии кнопки **Проверка связи с NXT** NXT должен «запищать».
- ⇨ Прежде чем проверять связь, подключите передатчик к компьютеру, включите NXT и расположите его рядом с компьютером.
- ⇨ Нажмите кнопку **Проверка связи с NXT**, чтобы заставить NXT «запищать».

Установки ROBOLAB

Папки-разделы, поставляемые вместе с ROBOLAB, удалить нельзя.

Путь к ROBOLAB. Показывает путь к ROBOLAB на жестком диске. Не может быть изменен.

Путь к Своду. Показывает путь к своду программ, созданных пользователями. Место хранения пользовательских программ можно изменить.

Компьютерный практикум и решение задач

Практическое задание №

Настройка ROBOLAB и NXT. Загрузка операционной системы

Тема № : «Основы программирования в ROBOLAB» (4 часа)

Теория

Введение в методы программирования

При нажатии на экране ROBOLAB кнопки Программист открывается меню программ ROBOLAB. Программы разделены по секциям Управление и Конструирование в соответствии с режимом создания и использования программ. В каждой секции программы сгруппированы по уровням сложности: 4 уровня для каждого режима.

В секции Уровень можно выбрать один из четырех уровней или свод программ, созданных пользователем в режиме Управление или Конструирование. После щелчка на определенном уровне на экране отображаются доступные разделы. Щелчком на разделе на экран выводится набор программ этого раздела. Если выбрать Свод… , то развернется список всех разделов и список программ выделенного раздела. По умолчанию все программы пользователя сохраняются в разделе My Programs (Мои программы). Программа вызывается двойным щелчком на ее названии. Двойной щелчок на уровне режима Управление или Конструирование открывает программу, заданную для данного уровня по умолчанию. Выделенные программы могут быть удалены нажатием клавиши <F10>. Осторожно! Удаленную программу нельзя восстановить.

Программирование для NXT возможно в двух режимах: Управление и Конструирование.

В каждом из этих режимов вы можете получить подсказку в окне помощи.

Управление (Pilot) Программирование в режиме Управление — это начальный этап.

Используется простой интерфейс типа «Щелкни и выбери» в шаблоне, который может быть модифицирован под нужды пользователя. Режим Управление имеет четыре уровня: первый — самый простой, четвертый — самый сложный, обладающий наибольшими возможностями. Уровни последовательно надстраиваются один над другим, поэтому

переходить на следующий уровень проще пользователю, хорошо освоившему предыдущий. Программирование в режиме Управление не позволяет использовать все функции NXT.

Конструирование (Inventor) Программирование в режиме Конструирование — развитие режима Управление. В режиме Конструирование пиктограммы выбираются и размещаются в окне программы и путем соединения их проводами создается программа. Программирование в режиме Конструирование также имеет четыре уровня: первый — самый простой, четвертый — самый сложный, обладающий наибольшими возможностями. Режим Конструирование позволяет использовать все возможности NXT.

Тема № : «Программирование. Управление» (4 часа)

Теория

Работа в режиме **Управление** является самым простым способом создания программ для ЛЕГО-компьютера NXT. В нем используется метод выбора команд из шаблона, который можно изменить. Режим **Управление** имеет 4 уровня; Уровень 1 — самый простой, а Уровень 4 — самый сложный. Уровни надстраиваются друг над другом, так что ученик при создании программ постепенно переходит от простых к более сложным. Окно содержит несколько элементов, которые появляются в каждом из этих четырех уровней.

Шаблон первого уровня позволяет создавать самые простые программы. Можно выбрать мотор, вращающийся вправо или влево, или лампочку. Подключены они в программе к Порту А, мощность максимальная. Время работы мотора или горения лампочки задается с помощью секундомера (указывается время ожидания выключения).

По умолчанию **Уровень 1** предлагает программу, включающую мотор на 4 с.

Пиктограмма мотора с буквой А включает мотор, соединенный с Портом А. Мотор включается на время, обозначенное на пиктограмме с часами. Красный светофор справа завершает программу и прекращает подачу энергии ко всем портам.

Можно менять пиктограммы в шаблоне, если необходимо создавать свои собственные программы, и распечатать готовую программу на принтере.

Все уровни программирования, позволяют работать со звуками. NXT можно запрограммировать на воспроизведение различных мелодий, заранее записанных пользователем.

При работе в режиме Управление окно Медиа позволяет переключаться между режимами Музыка и Камера.

Шаблон Управление Уровень 2 использует порты А и С. Для каждого из этих портов можно регулировать уровень мощности. Энергия поступает на внешние устройства, присоединенные к данным портам, либо в течение установленного времени, либо по сигналу Датчика Касания. Предлагаемая по умолчанию программа включает на половину мощности мотор, присоединенный к порту А, и на полную мощность лампочку, присоединенную к порту С, пока не будет нажат Датчик Касания, подключенный к порту 1. Когда программа начнет работу, моторы и лампочки, подсоединенные к портам А и С, будут включены. Уровень мощности для каждого порта можно изменить. Время, которое будут работать мотор и лампочка, определяется срабатыванием Датчика Касания, подключенного к порту 1.

Шаблон третьего уровня позволяет использовать все три порта NXT (А, В и С). Можно изменить мощность, подаваемую к портам. Программа состоит из двух шагов. Все действия первого шага должны быть выполнены до начала второго шага. Предлагаемая по умолчанию программа третьего уровня содержит два отдельных шага. На первом шаге включаются мотор А, лампа В и мотор С на 6 с. По истечении этого времени начинается второй шаг программы. Лампа В продолжает гореть, а моторы А и С меняют направление вращения на противоположное и работают до тех пор, пока не будет нажат Датчик Касания, подключенный к Порту 1.

Третий уровень управления включает команду ожидания изменения показаний Датчика Освещенности. Программа считывает текущее значение сигнала этого датчика и ждет, пока значение изменится на 5%. Уровень сигнала меняется от 0 до 100%. Вы можете выбрать порт подключения Датчика Освещенности так же, как делали это для Датчика Касания. Можно задать один из двух вариантов: ждать, пока станет темнее, или ждать, пока станет светлее. Во время работы программы текущее значение освещенности можно вывести на экран NXT, выбрав порт нажатием кнопки View.

Шаблон четвертого уровня позволяет создать программу, состоящую из неограниченного числа шагов. Только один шаг создаваемой программы виден на экране, в то время как вся программа, содержащая любое число шагов, загружается в NXT. В программе четвертого уровня может быть столько шагов, сколько нужно. Шаг добавляется нажатием на кнопку Вставить. В окне нового шага на всех портах первоначально установлены команды Стоп, которые можно заменить. В окне с шагом программы выводится информация о том, с каким шагом вы работаете и сколько всего шагов в программе. Шаги, в которых вы не нуждаетесь, могут быть удалены. Щелчок на кнопке Удалить удаляет шаг, видимый в этот момент на экране. Пользуйтесь этой кнопкой осторожно — удаление нельзя отменить. Для просмотра шагов программы служат кнопки Предыдущий шаг и Следующий шаг.

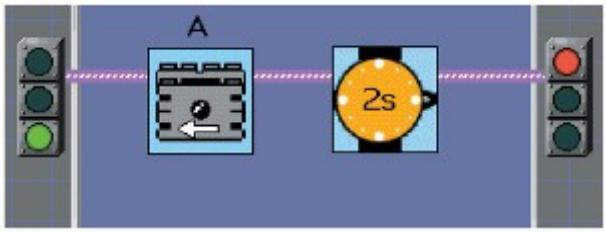
В режиме Управление у ROBOLAB есть возможность получить программу с NXT и загрузить ее в компьютер. Это полезно, когда NXT управляется с помощью разных компьютеров — отпадает необходимость все время передавать файл с последней версией управляющей программы. Чтобы загрузить программу с NXT, дважды щелкните на строке Спрашивать NXT в окне Управление. Получив программу, ROBOLAB автоматически откроет нужный уровень режима Управление — и программа появится на экране.

Окно Музыка позволяет выбрать заранее сохраненную мелодию или записать новую. Чтобы выбрать тип мелодии, щелкните на выпадающем меню. Доступные мелодии отображаются после выбора типа мелодии, к которому они относятся.

Чтобы во время работы программы звучала мелодия, при загрузке программы окно Музыка следует открыть, а мелодию выбрать. Мелодия может быть воспроизведена один раз или проигрываться непрерывно — в зависимости от значения переключателя режимов.

Компьютерный практикум и решение задач

Практическое задание №



Вам потребуется NXT автомобиль с двумя моторами. Присоедините оба мотора к Порту А. Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите его преподавателю или товарищу.

1. Напишите программу в точности так, как показано выше.
2. Измените время, в течение которого движется автомобиль.
3. Измените направление вращения мотора А.

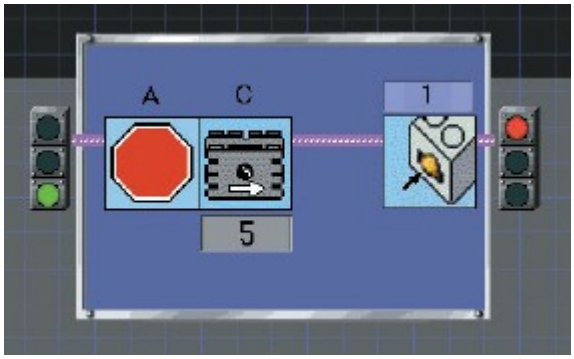
Дополнительно

Сделайте рисунок NXT и обозначьте на нем следующие элементы:

- входные порты;
- выходные порты;
- кнопку включения питания;
- кнопку Пуск;

- кнопку переключения программ;

Практическое задание №



Упражнение 1

Используя второй уровень программирования, сделайте так, чтобы ваша программа выглядела, как показано на рисунке. Подсоедините мотор к порту С и Датчик Касания к порту 1. Загрузите программу в NXT. Запустите программу, нажав зеленую кнопку на NXT. Мотор должен работать до тех пор, пока не будет нажат Датчик Касания.

Упражнение 2

Подсоедините мотор к порту А, лампочку к порту С и Датчик Касания к порту 1. Запустите программу из упражнения 1. Включился ли мотор? (не должен.) Измените программу из упражнения 1 так, чтобы мотор и лампочка работали одновременно, пока не будет нажат Датчик Касания.

Упражнение 3

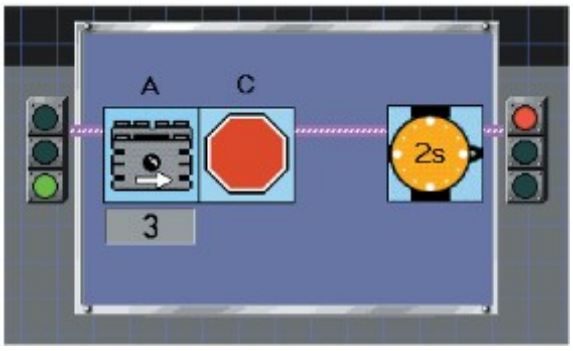
Повторите упражнение 2 с мотором А и лампочкой С, включенными до тех пор, пока не будет нажат Датчик Касания. Загрузите и запустите программу. Теперь возьмите провод, с помощью которого мотор подключен к порту А, и разверните его разъем на 180 градусов. Запустите программу снова.

Что изменилось? Что произойдет, если вы повернете на 90 градусов разъем провода, подключающего лампу? Что произойдет, если вы подключите к порту 1 сразу два Датчика Касания?

Упражнение 4

Поменяйте в программе на порте С лампочку на мотор, работающий в обратном направлении, и замените Датчик Касания на 4-секундный таймер. Подсоедините моторы к портам А и С на NXT. Загрузите программу в NXT. При запуске программы моторы должны вращаться в противоположных направлениях в течение 4 с. (Помните, что направление вращения мотора зависит от того, как подсоединен провод. Прикрепите к каждому мотору шестеренку или колесо, чтобы лучше видеть направление вращения.)

Практическое задание №



Вам потребуется NXT автомобиль с двумя моторами. Присоедините оба мотора к Порту А. Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите программу преподавателю или товарищу.

1. Напишите программу в точности так, как показано выше.
2. Составьте программу для мотора таким образом, чтобы он работал на самой высокой мощности и перемещал автомобиль в течение 4,5 с.
3. Переключите один мотор на Порт С и запрограммируйте автомобиль, чтобы он двигался вперед в течение 4 с.

Дополнительное задание

Составьте программу вращения моторов в обратном направлении. Нарисуйте блок-схему своей программы. Что получилось в результате ее проверки?

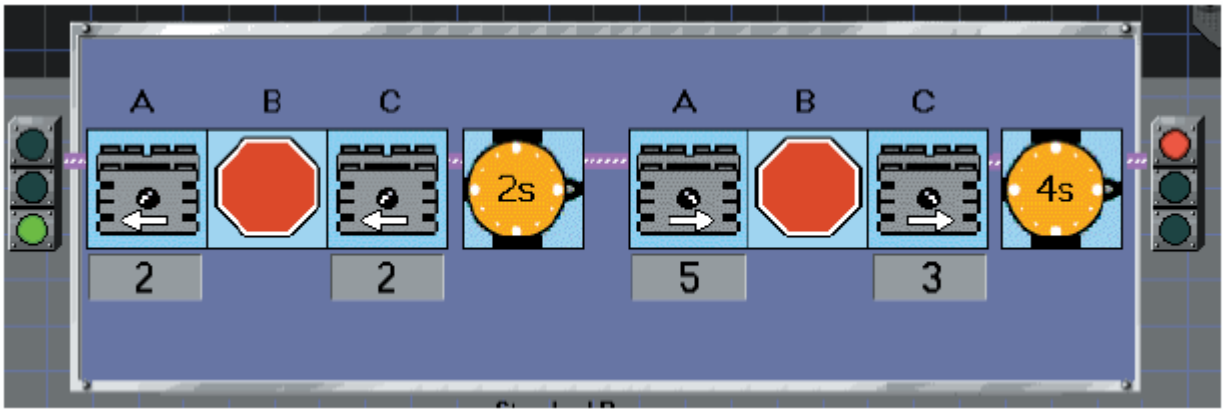
Практическое задание №

Начните с программы, предлагаемой в третьем уровне по умолчанию. Замените Часы на Датчик Касания. Подсоедините Датчик Касания к Порту 1 NXT, мотор к Порту А, лампу к Порту В и второй мотор к Порту С.

После запуска программы лампочка должна загореться, а моторы начать вращаться в разные стороны; по нажатию датчика лампочка должна погаснуть, а моторы изменить направление вращения; после освобождения датчика моторы должны остановиться.

Загрузите программу в NXT и проверьте ее работу.

Практическое задание №



Вам потребуется NXT автомобиль с двумя моторами. Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите программу преподавателю или товарищу.

1. К каким портам должны быть присоединены моторы для выполнения представленной выше программы?
2. Напишите программу в точности так, как показано выше.
3. Составьте программу движения автомобиля вперед и назад в течение одинаковых промежутков времени. Каждый раз автомобиль должен двигаться прямо.

Дополнительное задание

Составьте программу движения автомобиля по S-образной траектории. Будьте внимательны с направлением движения, скоростью и временем.

Практическое задание №

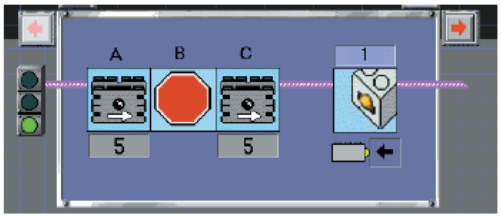
Начните с программы, предлагаемой в третьем уровне по умолчанию. Замените Часы на Датчик Касания. Подсоедините Датчик Касания к Порту 1 NXT, мотор к Порту А, лампу к Порту В и второй мотор к Порту С. После запуска программы лампочка должна загореться, а моторы

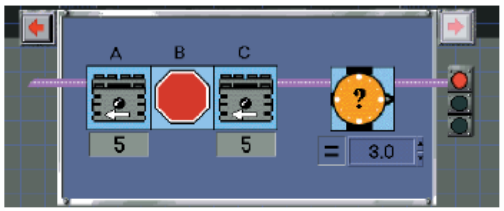
начать вращаться в разные стороны; по нажатию датчика лампочка должна погаснуть, а моторы изменить направление вращения; после освобождения датчика моторы должны остановиться. Загрузите программу в NXT и проверьте ее работу.
Воссоздайте эту программу в четвертом уровне управления. Сделайте так, чтобы после запуска программы загорелась лампочка и моторы начали вращаться в разные стороны, а после нажатия на Датчик Касания лампочка погасла, моторы изменили направление вращения и вращались до тех пор, пока Датчик Касания не будет отпущен. Подключите Датчик Касания к Порту 1, мотор к Порту А, лампочку к Порту В и второй мотор к Порту С. Загрузите программу в NXT и проверьте ее работу.

Практическое задание №

Воспользуйтесь шаблоном Управление Уровень 4, чтобы сделать следующую программу.
Шаг 1. Лампа А включается на полную мощность на 2 с.
Шаг 2. Лампа А выключается. Моторы В и С вращаются на малой мощности в одном направлении, пока не будет нажат Датчик Касания, подключенный к Порту 1.
Шаг 3. Снова включается лампа А. Моторы вращаются на полной мощности в обратном направлении в течение 5 с.
Подсоедините лампочку к порту А, моторы к портам В и С и Датчик Касания к П.орту 1.
Загрузите программу в NXT и запустите ее.

Практическое задание №





Вам потребуется NXT автомобиль с двумя моторами и датчиком касания. Присоедините один мотор к Порту А, а другой — к Порту С. Присоедините датчик касания к Порту 1. Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите его преподавателю или товарищу.

1. Напишите программу в точности так, как показано выше.
2. Добавьте третий шаг, который выключает мотор А на 4 с.
3. Удалите третий шаг. В программе снова должно быть два шага.

Дополнительное задание

Составьте программу работы автомобиля, чтобы он действовал, например, подобно животному или роботу (или еще чему-нибудь). В программе должно быть по крайней мере три шага.

Тема № : «Программирование. Конструирование» (10 часов)»

Теория

Конструирование — это следующий за **Управлением** уровень программирования. Программа составляется из пиктограмм команд, выбираемых из **Палитры Команд** и размещаемых в окне **Программы**. Команды связываются между собой проводами, и получается ваша собственная программа. **Конструирование** имеет 4 уровня: первый — самый простой, а четвертый — самый сложный и одновременно самый гибкий и мощный. Этот режим использует все возможности среды LabVIEW. Работа во всех

уровнях очень похожа. Имеется набор доступных базовых команд и процедур. При переходе на следующий уровень их количество увеличивается, расширяя возможности программирования.

Функции **Помощи** ROBOLAB предоставляют информацию о пиктограммах команд. Внизу имеется строка **Для получения дополнительной помощи щелкните здесь**. Чтобы открыть помощь, нажмите <Ctrl+H> (на Макинтоше — <Command+H>) и наведите указатель мыши на интересующий вас объект.

Поместив все необходимые команды в окно **Диаграммы**, расставьте их в правильном

порядке. Чтобы перемещать пиктограммы внутри этого окна, «возьмите» (нажав <пробел>) инструмент **Выбор**. Инструментом **Выбор** можно выделить команду, которую надо удалить. После щелчка на пиктограмме она становится активной и удаляется клавишей <Delete>. Провода также убираются двойным щелчком на проводе и нажатием клавиши <Delete>. Во время размещения пиктограмм в окне **Программы** располагайте их близко друг к другу. В этом случае они свяжутся проводами автоматически, что ускорит процесс программирования, поскольку вам не придется с помощью инструмента **Соединение** соединять проводами пиктограммы команд или параметров. Если же вы предпочитаете связывать пиктограммы друг с другом инструментом **Соединение**, можете делать это в любой момент. Если пиктограмма не подсоединилась автоматически, выберите и перетащите ее, нажав и удерживая клавишу <пробел>.

Соединение пиктограмм

Команды надо соединить проводами в той последовательности, в которой они должны выполняться. Выберите инструмент **Соединение** (нажмите клавишу <пробел>) и начните связывать пиктограммы друг с другом. Поместите курсор на верхний правый угол (вывод) первой пиктограммы. Уголок пиктограммы вспыхнет. Щелкните один раз, чтобы начать вести провод. При перемещении курсора к следующей команде провод потянется из верхнего правого угла пиктограммы, повторяя движения курсора. Щелкните один раз на верхнем левом углу следующей пиктограммы. Проделав эту процедуру для всех пиктограмм, от зеленого светофора до красного, вы получите законченную программу режима **Конструирование**. В процессе прокладки неподсоединенный провод отображается пунктирной линией. Провод надо подсоединить к розовому проводку на пиктограмме. Неправильно подсоединенный провод отображается черным пунктиром, и кнопка-стрелка **Загрузка** тоже станет пунктирной. Пока пунктирный провод не удален, программу нельзя загружать в NXT. Инструмент **Соединение** имеет несколько особенностей, о которых полезно знать. При щелчке в любом месте окна **Диаграммы**, кроме пиктограмм команд, провод не заканчивается, а точка провода фиксируется в определенной точке. Таким образом можно создавать изгибы провода. Двойным щелчком в любом месте заканчивается начатый провод. Нажатие пробела переворачивает провод с изгибом. Чтобы удалить неправильные провода (отображенные черным пунктиром), выберите **Удалить разорванные провода** из меню **Правка** окна **Диаграммы**. Меню предоставляют доступ к различным командам и функциям ROBOLAB. Чтобы увидеть текстовую версию своей программы, зайдите в меню **Проект** в окне **Диаграммы**. Выберите команду **Выбор COM-порта**, затем **Текст**. Загрузка программы в NXT генерирует текстовую запись программы. Этот текст отображается на экране. Чтобы программу можно было загружать в NXT, в меню **Проект** должен быть выбран только физический порт, USB.

Соединение пиктограмм простейших команд создает программу первого уровня.

Программы в режиме **Конструирование** имеют некоторые отличия от программ в режиме **Управление**. В программах режима **Конструирование** для прекращения подачи энергии на определенный порт всегда используется сигнал **Стоп**. А в режиме **Управление** после завершения работы программы подача энергии прекращается. Если в вашей программе нет сигнала **Стоп**, энергия в режиме **Конструирование** будет подаваться на порты A, B и C даже после завершения работы программы.

В режиме **Конструирование Уровень 2** программа создается путем связывания проводами основных пиктограмм команд. К основным пиктограммам команд можно подсоединять пиктограммы модификаторов, определяющих уровень мощности и порт. Обратите внимание, что к пиктограммам команд снизу привязаны пиктограммы модификаторов.

Конструирование Уровень 2 позволяет указывать в программе порт и уровень мощности вместо модификаторов команд, заданных по умолчанию. Если не применять модификаторы, энергия будет подаваться на все порты с максимальной мощностью.

Для выбора нужных команд на **Палитре Команд** или на различных вложенных палитрах предназначен инструмент **Выбор**. На **Палитре Команд Уровня 2**, помимо набора основных пиктограмм команд, есть также три пиктограммы вложенных палитр, расположенные внизу окна: **Жди**, **Модификаторы** и **Структуры**. Щелкните на любой из них, чтобы просмотреть ее содержимое. Нажатие на пиктограмме одной из вложенных палитр закрывает основную палитру и открывает вложенную.

Уровень 3 обладает большими логическими возможностями. Применяются те же пиктограммы команд и модификаторов, что и на **Уровене 2**. Вдобавок программа может включать в себя логические структуры, такие как «если», «безусловный переход», «параллельные процессы» и «цикл».

Программа, предоставленная по умолчанию для **Уровня 3**, содержит только два светофора **Начало** и **Конец**. Вы можете создавать свои программы с помощью **Палитры Команд Уровня 3**. Посредством инструмента **Выбор** перемещайте пиктограммы по полю, и расставить их в нужном порядке. Если какая-то пиктограмма команды или модификатора не требуется, выберите ее одинарным нажатием и затем удалите. Инструментом **Катушка** свяжите пиктограммы в правильном порядке, а также присоедините к ним пиктограммы модификаторов. **Палитра Команд Уровня 3** имеет одну дополнительную вложенную палитру — **Музыка**. Команды из этой палитры предназначены для воспроизведения музыки на NXT. Кроме того, во вложенной палитре **Структуры** появились новые команды для программирования логических конструкций.

Конструирование Уровень 4 — это высший уровень программирования. Он включает в себя все команды, модификаторы и структуры **Уровней 2** и **3**, возможность передачи данных от одного NXT на другой, а также работу с переменными. Программирование на этом уровне позволяет использовать все возможности NXT.

По умолчанию, программа для **Конструирования**

Конструирование Уровень 4 открывается только с двумя светофорами **Начало** и **Конец** в окне **Программы** и **Палитрой Команд Уровня 4**.

Тема № : «Конструируем и программируем. Соревнуемся!» (110 часов)

Проект № «Помощник диск-жокея» (8 часов)

Создать осветительную систему диск-жокея.

Создать программу, обеспечивающую включение мотора зеркального шара на полную мощность и лампочки на половину мощности на 8 секунд.

Создать программы: обеспечивающую включение мотора зеркального шара на минимальной мощности с вращением в противоположном направлении и лампочки на четыре секунды с последующей остановкой и включающую зеркальный шар и лампочку на 4 секунды. Далее запрограммировать изменение направления вращения шара и включение освещения с другой интенсивностью еще на 4 секунды. Изменить программу так, чтобы свет постоянно вспыхивал и гас, а шар непрерывно вращался.

Создание и программирование устройства — счетчика людей, проходящих через двери.

Снять датчик освещенности с автоматической системы и лампочку с модели зеркального шара и использовать эти две модели для сбора данных.

Создать программу отслеживающую количество людей, входящих в помещение дискотеки.

Разработать и построить приспособление, позволяющее легко перемещать помощника диск-жокея.

Создать программу, основанную на использовании Датчика Касания, с помощью которой можно узнать количество посетителей дискотеки. Помимо этого требуется, чтобы Зеркальный шар вращался на полную мощность, а лампочка вспыхивала и гасла.

Проект № «Автомобиль» (8 часов)

Сконструируйте автомобиль.

Создайте программу, обеспечивающую движение автомобиля вперед в течение 3 секунд на малой скорости, затем разворот по кругу в течение 8 секунд с последующей остановкой.

Создайте программу, обеспечивающую движение автомобиля вперед на средней скорости в течение 5 секунд, а затем шала задним ходом еще 4 секунды.

Исследуйте, как влияет тип поверхности, по которой движется автомобиль и размер его колес на характер движения?

Установите на автомобиль датчик освещенности и лампочки.

Создайте программу, позволяющую управлять моделью так, чтобы она ездила по классу и играла в салки с другими моделями.

Разработайте, постройте и запрограммируйте машину, которая: движется на трех колесах: с помощью Датчика Касания фиксирует, что другая модель «осалена»

Проект № «Игровой автомат» (8 часов)

Создайте и запрограммируйте машину, умеющую бить по треугольному «футбольному мячу».

Создайте программу, позволяющую изменять скорость, с которой вращается мотор модели; удар по мячу должен сопровождаться двумя вспышками света.

Найдите среднее расстояние которое пролетает мяч и ответьте на вопрос: влияет ли скорость вращения мотора на дальность полета «мяча»?

Сконструируйте мишень игрового автомата.

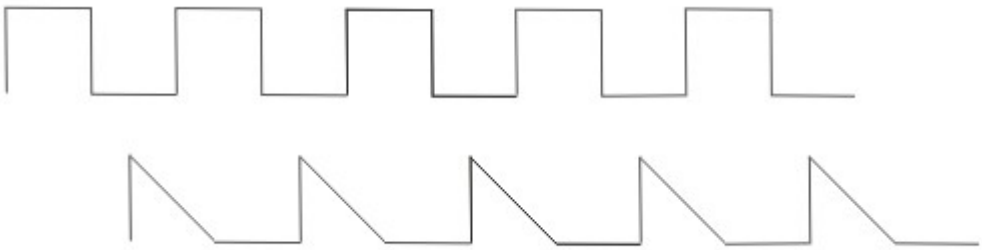
Запрограммируйте мишень так, чтобы она отмечала попадания мяча (2 варианта).

Создайте музыкальное сопровождения вашей игры.

Запрограммируйте мишень так, чтобы она отслеживала количество попаданий мяча (2 варианта).

Проект № «Рисующие роботы» (8 часов)

Соберите робота, и научите рисовать его следующие узоры.



Проект № «Светофор» (8 часов)

1. Сборка модели светофора.
2. Программы, управляющие работой светофора в разных ситуациях:
• Светофор работает в автоматическом режиме: «зеленый-желтый-красный-желтый-зеленый...»
• Светофор стоит возле перехода там, где не очень много машин. Мигает желтый свет.
4.Составление программы, передача, демонстрация.

Проект № «Шлагбаум» (8 часов)

1. Исследование зависимости угла, на который поднимается шлагбаум, от уровня мощности мотора и времени его работы.
Построение графика.
2. Написание программы, управляющей работой шлагбаума в условии максимального уровня мощности мотора.
3. Написание программ, управляющих работой шлагбаума в разных ситуациях.
4. Отладка написанных программ. Испытание моделей.

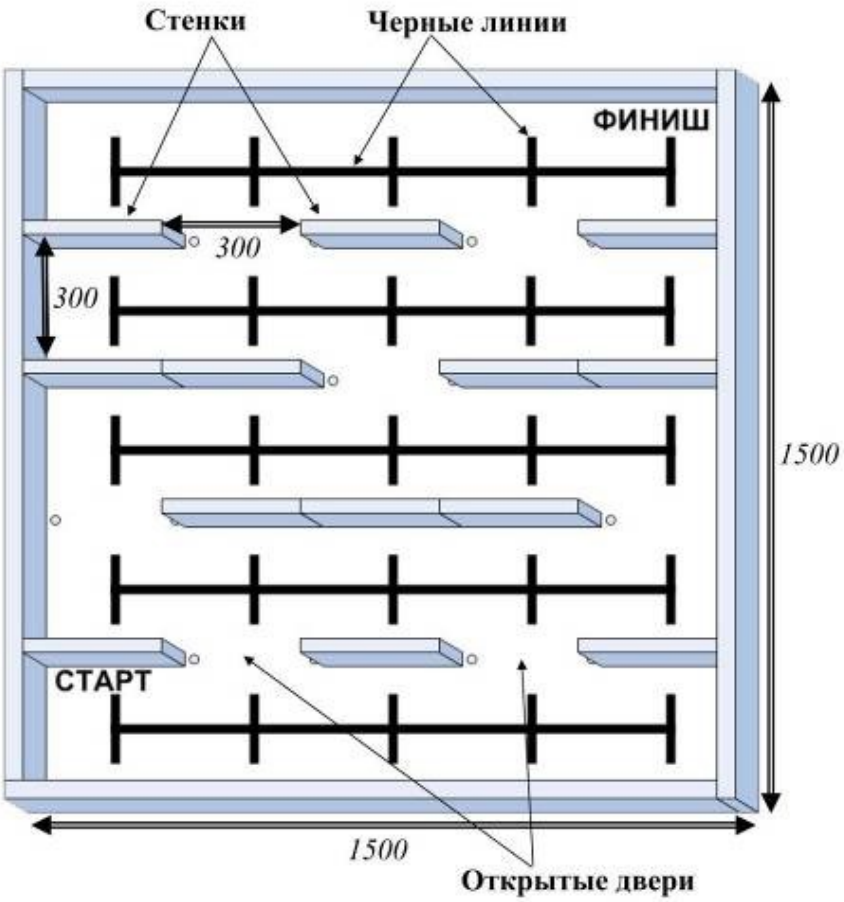
Проект № «Робокросс» (8 часов)

Условия состязания

- За наиболее короткое время робот должен, двигаясь через «открытые двери» в стенках, добраться от места старта до места финиша.
- Роботу запрещается переезжать (перепрыгивать, перелетать) через стенки.
- На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты.
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

Игровое поле

- Размеры игрового поля не должны превышать 1500х1500 мм^2.
- Поле представляет собой прямоугольник, окруженный стенами и внутри которого есть 4 ряда стен с отверстиями – «открытыми дверями».
- Высота стены 100 мм, толщина стены 15-20 мм.
- Ширина открытой двери 300 мм.
- На поле имеются «определители дверей» - вертикальные черные линии шириной ~ 18-25 мм, расположенные перпендикулярно стекам и направленные в центр открытой двери (см. рис.)
- Горизонтальные линии соединяют центры «определителей дверей» (см. рис.).
- Точное расположение стен и открытых дверей будет объявлено в день соревнований и будет неизменно до конца соревнований.



Робот

- Максимальная ширина робота 20 см, длина 20 см.

Правила отбора победителя

- На прохождение дистанции каждой команде дается по две попытки.
- В зачет принимается лучшее время из двух попыток.
- Путь, которым будет двигаться робот, не имеет значения.
- Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.

Судейство

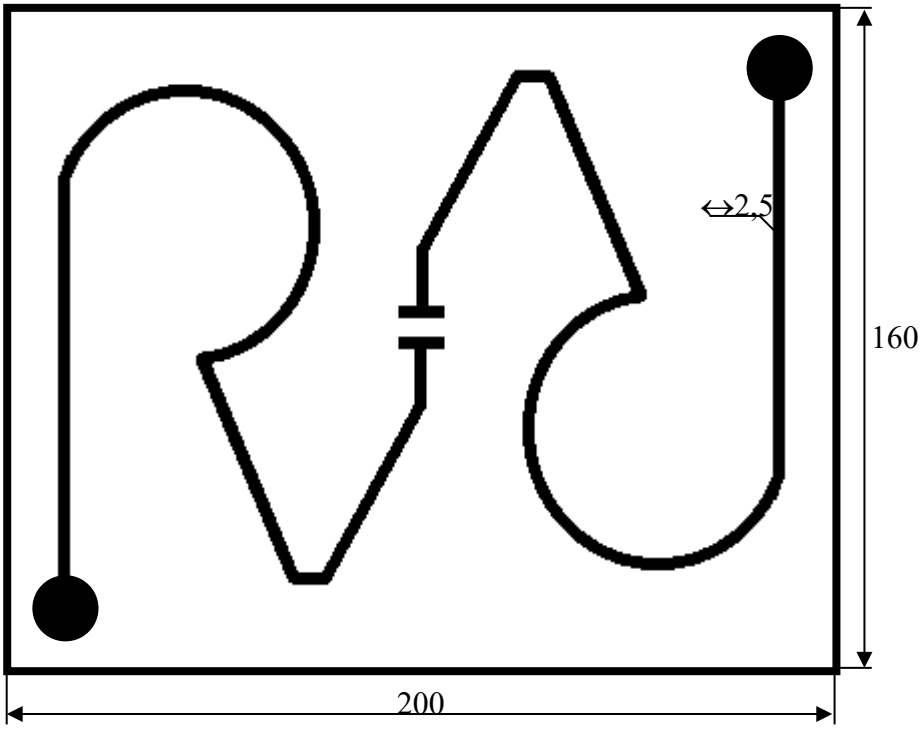
- Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее начала состязаний следующих команд.
- Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля.
- Судейская коллегия оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

Проект № 14 «Роботы, следующие заданной траектории» (8 часов)

Поле для роботов, следующих заданной траектории.

- ⇨ Размеры игрового поля составляет 200 см в длину и 160 см в ширину.
- ⇨ Маршрут выкрашен в чёрный цвет, ширина маршрута 2,5 см.
- ⇨ Цвет доски белый.
- ⇨ Траектория имеет разрыв.

Правила для роботов, следующих заданной траектории.



- ⇨ Время гонки измеряется с момента старта робота со стартовой зоны до момента, когда робот коснется флажка, расположенного в финишной зоне.
- ⇨ Если робот полностью выйдет за чёрную линию, он будет дисквалифицирован.

Ограничения

- ⇨ Максимальный размер роботов составляет 15 х 18 см.

Проект № 15 «Роботы — искатели» (8 часов)

Сконструировать робота и написать для него программу для прохождения спиралеобразного лабиринта.

Проект № 16 «Траектория «перекрестки» (8часов)

Условия состязания

- За наиболее короткое время робот следуя черной линии должен добраться от места старта до места финиша.
- Поворачивать или пересекать перекрестки робот должен в зависимости от расположения цветных меток, по следующим правилам

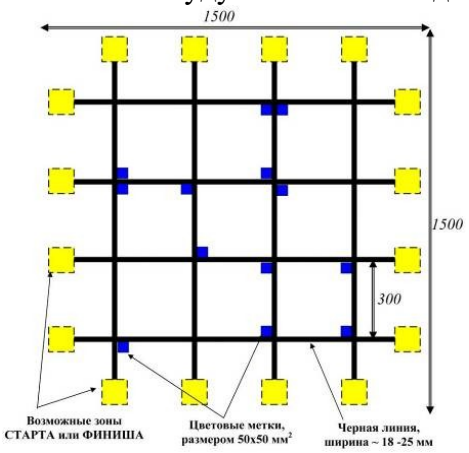
Левая цветная метка	Правая цветная метка	Действие Робота
Нет	Нет	Пересечь перекресток, двигаясь прямо
Есть	Нет	Повернуть налево

Нет	Есть	Повернуть направо

- Робот должен игнорировать цветные метки, находящиеся за перекрестком.
- На прохождение дистанции дается максимум 3 минуты.
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

Игровое поле

- Размеры игрового поля не должны превышать 1500x1500 мм^2.
- Поле представляет собой сетку, с расстоянием между линиями равным 300 мм.
- Ширина черной линии ~ 18-25 мм.
- Рядом с перекрестками образованными черными линиями могут находиться цветные метки размером 50x50 мм^2.
- Число и точное расположение цветных меток на поле будет объявлено в день соревнований и будет неизменно до конца соревнований.
- Зоны СТАРТА и ФИНИША также будут объявлены в день соревнований.



Робот

- Максимальная ширина робота 20 см, длина 20 см.

Правила отбора победителя

- На прохождение дистанции каждой команде дается по две попытки.
- В зачет принимается лучшее время из двух попыток.
- Если робот потеряет черную линию более чем на 5 секунд или/и «срежет» траекторию движения, он будет дисквалифицирован.
- Победителем будет объявлена команда, потратившая на преодоление дистанции наименьшее время.

Проект № «Штрих-код» (8 часов)

Сконструировать робота и написать программу, выполняя которую робот будет считывать штрих-код и выводить двоичный код соответствующего числа на экране NXT.

Проект № «Шагающие роботы» (8 часов)

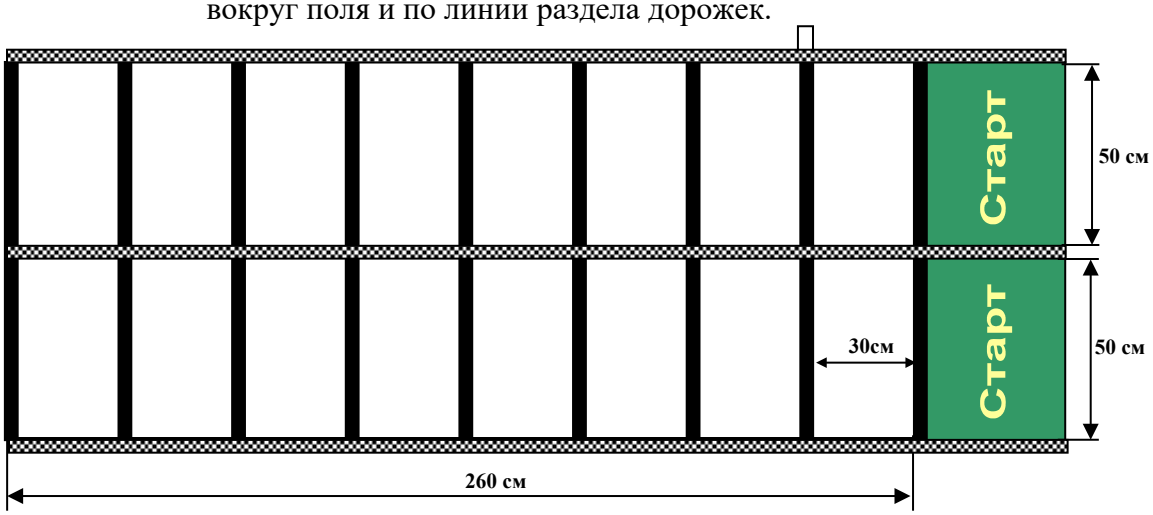
Условия состязания

- ⇨ Шагающий робот должен дойти до указанной линии и остановиться.
- ⇨ Время гонки измеряется с момента пересечения передней части робота первой черной линии, до момента, когда он остановится на указанной линии.
- ⇨ На игровом поле имеется несколько линий, и робот должен остановиться на указанной линии минимум на 5 секунд.
- ⇨ Линия финиша объявляется в день соревнования.

- ⇨ Робот не может заезжать за линию старта до момента начала игры.
- ⇨ Если робот не остановится на указанной линии, попытка не засчитывается

Игровое поле

- Длина дистанции для шагающих роботов 260 см, ширина дорожки 50 см.
  - ⇨ Игровая доска белого цвета; зона старта отмечена чёрной линией шириной 2 см.
  - ⇨ На игровом поле предусмотрено несколько линий с интервалами в 30 см длиной.
  - ⇨ Игровое поле рассчитано на двух роботов и имеет стенки высотой 10 см вокруг поля и по линии раздела дорожек.



Робот

- ⇨ Робот должен передвигаться только с помощью «ног».
- ⇨ В конструкции робота не допускается использование вращающихся колес и гусениц.
- ⇨ Максимальная ширина робота 30 см, длина 50 см.

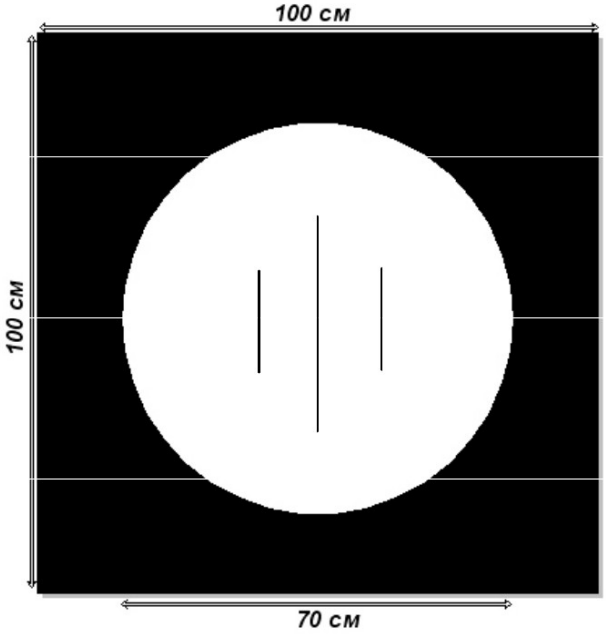
Проект № «Сумо» (8 часов)

Условия состязания

- Робот должен вытолкнуть робота-противника в черную область.
- После начала состязания роботы должны двигаться по направлению друг к другу до столкновения.
- После столкновения роботы не должны терять соприкосновения друг с другом.
- Во время проведения состязания участники команд не должны касаться роботов.

Игровое поле

- Черный квадрат с белым кругом в центре.
- Сторона квадрата 100 см, диаметр круга 70 см.



Робот

- Максимальная ширина робота 25 см, длина 25 см.
- Максимальная масса робота 1 кг.

Правила отбора победителя

- Поединок 2-х роботов состоит из 3-х раундов.
- Длительность каждого раунда максимум 1 минута.
- Команда, выигравшая 2 раунда - выигрывает весь поединок.
- Робот считается проигравшим, если его большая часть оказывается на черной области.
- Если в течение 1 минуты ни один робот не вытолкнет противника в черную область, победителем будет объявлен тот робот, который окажется ближе к центру круга.
- Если победитель не может быть определен способами, описанными выше, решение о победе или переигровке принимает судья состязания.

Судейство

- Контроль и подведение итогов осуществляется судейской коллегией в соответствии с приведенными правилами.
- Судьи обладают всеми полномочиями на протяжении всех состязаний; все участники должны подчиняться их решениям.
- Если появляются какие-то возражения относительно судейства, команда имеет право обжаловать решение судей в Оргкомитете не позднее начала состязаний следующих команд.
- Переигровка может быть проведена по решению судей в случае, когда робот не смог закончить этап из-за постороннего вмешательства, либо когда неисправность возникла по причине плохого состояния игрового поля.
- Судейская коллегия оставляет за собой право вносить в правила состязаний любые изменения, если эти изменения не дают преимуществ одной из команд.

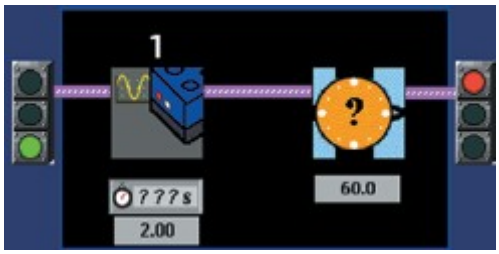
Тема № : «Исследователь» (6 часов)

Теория

Режим исследователь и его особенности.

Компьютерный практикум и решение задач

Практическое задание №



Вам потребуется NXT с двумя моторами и датчиком освещенности. Подключите датчик освещенности к Порту 1. Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите его преподавателю или товарищу.

1. Напишите программу в точности так, как показано выше. Что программа предписывает выполнять NXT?

2.

a) Загрузите программу в NXT.

b) Запустите программу и, проходя по комнате, соберите данные о ее освещенности. В процессе регистрации данных направляйте датчик освещенности на места с различным уровнем освещения.

c) Перейдите в **Область загрузки** и перешлите собранные данные с NXT на компьютер. Как только данные будут посланы на компьютер, вы сможете их просмотреть. Эти значения должны быть представлены красным цветом.

3.

a) Запустите снова программу и соберите большее количество данных.

b) Перейдите в **Область загрузки** и нажмите кнопку , чтобы добавить другой набор данных.

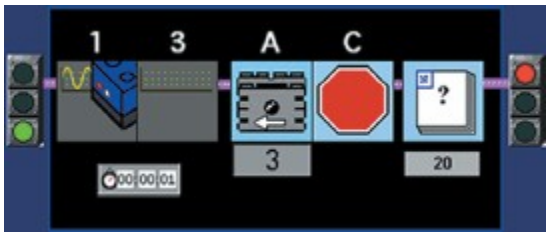
c) Загрузите данные, затем щелкните на **Контейнере** и отобразите этот набор данных цветом, отличным от красного.

d) Перейдите в **Область просмотра и сравнения**, чтобы просмотреть график этих двух наборов данных.

Дополнительное задание

Перейдите в **Область описаний**, запишите в ней результаты эксперимента и укажите, что можно изменить при создании следующей программы.

Практическое задание №



Вам потребуется NXT автомобиль с двумя моторами, датчик освещенности, черная изолента. Присоедините оба мотора к Порту A, а датчик освещенности к Порту 1. С помощью изоленты или другой темной ленты обозначьте на полу линию. Линия должна быть темнее пола.

Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите свою работу преподавателю или товарищу.

1. Напишите программу в точности так, как показано выше.

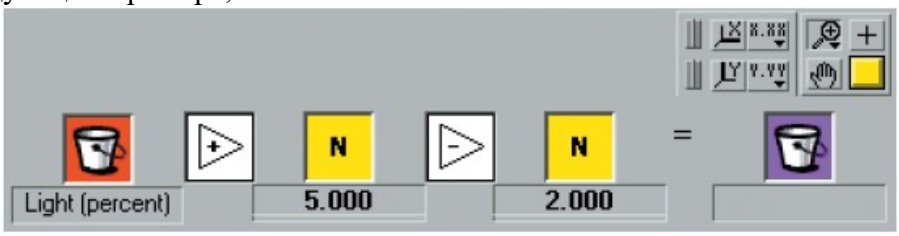
2.

a) Загрузите программу в NXT.

b) Запустите программу и начните сбор данных в процессе движения автомобиля по полу вдоль ленты.
c) Перейдите в **Область загрузки** и загрузите свои данные. Назовите этот набор данных **лента**.
3.
a) Запустите программу движения автомобиля на полу без ленты.
b) Перейдите в **Область загрузки** и загрузите второй набор данных. Назовите его **пол**. Щелкните на **Контейнере** и задайте цвет этого набора отличным от красного.
c) Перейдите в **Область просмотра и сравнения**, чтобы просмотреть график обоих наборов данных.
Каждый набор данных должен иметь свой цвет.

Практическое задание №

Вам потребуется NXT автомобиль с двумя моторами, датчик освещенности и датчик касания.
Выполняйте упражнения по шагам. Завершив каждый шаг, до перехода к следующему проверьте его на NXT, покажите свою работу преподавателю или товарищу.
1. Напишите программу с шагами, которые совершаются в такой последовательности.
a) Во время движения автомобиля происходит сбор данных датчиком освещенности. Зарегистрируйте, по крайней мере, десять точек измерения. (Можно также регистрировать температуру, если у вас есть датчик температуры.)
b) Движение автомобиля происходит в течение определенного времени без регистрации данных.
c) Движение автомобиля и регистрация данных выполняются, пока нажата кнопка Датчика Касания. Можно присоединить датчик касания непосредственно к автомобилю или держать его в руках.
2. Загрузите данные в **Красный Контейнер**.
3. Перейдите в **Область вычислений**. Приведите в порядок свои данные так, как показано в следующем примере, и поместите их в **Фиолетовый Контейнер**.



Дополнительное задание
Загрузите второй набор данных. Сохраните его в **Синем Контейнере**. Затем перейдите в **Инструменты Вычисления 2** в **Области Вычислений** и сравните данные **Синего Контейнера** с данными **Красного Контейнера**.

Заключительное занятие — 4 часа.

В результате изучения курса обучающиеся должны:

знать

- правила техники безопасности при работе в кабинете информатики
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- конструкцию и функции микрокомпьютера NXT;
- возможные неисправности и способы их устранения;
- особенности языка программирования LabView;

- основные алгоритмические конструкции и уметь использовать их для построения алгоритмов;
- знать основные типы данных и формы их представления для обработки на компьютере;
- понимать назначение подпрограмм;
- чем отличается ввод и вывод данных;
- что такое нотный стан;

уметь

- выдвигать идеи в технологии «мозгового штурма» и обсуждать их;
- создавать действующие модели роботов отвечающих потребностям конкретной задачи;
- использовать в конструировании ременную и зубчатую передачи;
- с помощью датчиков управлять роботами;
- уметь записывать на языке программирования LabView алгоритм решения учебной задачи и отлаживать ее.
- планировать, тестировать и оценивать работу сделанных ими роботов;
- объяснять сущность алгоритма, его основных свойств, иллюстрировать их на конкретных примерах алгоритмов;
- определять возможность применения исполнителя для решения конкретной задачи по системе его команд;

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Персональный компьютер 5 шт.
2. Набор LEGO MINDSTORMS NXT 8547 5 шт.
3. Программное обеспечение Legorobot 2.9 5 шт.

Литература

1. Комплект методических материалов «Перворобот».
2. http://9151394.ru/?fuseaction=proj.lego
3. http://9151394.ru/index.php?fuseaction=konkurs.konkurs
4. http://www.lego.com/education/
5. http://www.wroboto.org/
6. http://www.roboclub.ru/
7. http://robosport.ru/
8. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов