Роботизированная платформа на базе микроконтроллера ATmega32U4

POP-BOT XT - мобильная робототехническая платформа совместимая с Arduino. Она поставляется в комплекте с колесами, двигателями, датчиками, программным обеспечением, документацией и т.д. Платформа совместима с ПО Arduino 1.0 или выше. Не требует пайки, комплект совершенно безопасен для работы в классе. Рекомендуется для новичков в области робототехники и обучения C / C + + языку программирования.

POP-BOT XT поставляется в стандартной комплектации, которая включает в себя:

- POP-XT Arduino совместимый контроллер Leonardo с цветным графическим ЖК-дисплеем и 4-AA батарейным держателем.
- Светодиодная плата с кабелем под JST разъем (2шт.)
- Выключатель с кабелем под разъем JST (2шт.)
- Инфракрасный отражатель с кабелем под JST разъем (2шт.)
- Инфракрасный датчик расстояния GP2D120 с кабелем под JST разъем
- Мотор 48:1 с напряжением от 4,5 до 6В с разъемом под IDC (2шт.)
- Стандартный сервопривод (рабочее напряжение от 4,8 до 7.2В)
- Круглые колеса с резиновыми протекторами под резьбу 2мм. винта (2шт.)
- Набор пластиковых пластин в сетку 80 x 60 см и 80 x 80 см. (2комплекта)
- Пластиковое всенаправленное колесо
- Гайки, болты, винты
- Полигон из бумаги для следования робота по линии
- Стандартный USB-кабель
- Компакт-диск содержит различное программное обеспечение, исходный код и документацию на английском языке.
- Соединительные провода

Плата контроллера POP–XT

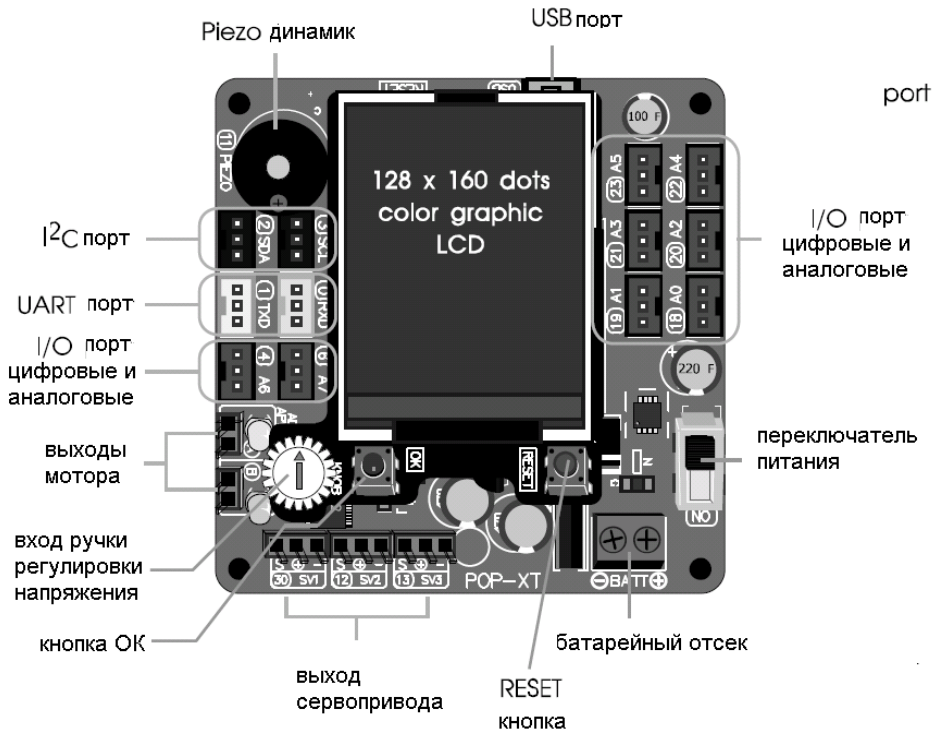
POP -XT плата контроллера, на базе микроконтроллера Atmel ATmega32U4 с ядром AVR подключается непосредственно к USB порту для соединения и скачивания кода. Платформа совместима с ПО Arduino 1.0 или выше, ее компактные размеры и большие функциональные возможности делают ее идеальным инструментом обучения для студентов и преподавателей.

Технические параметры платы POP- XT:

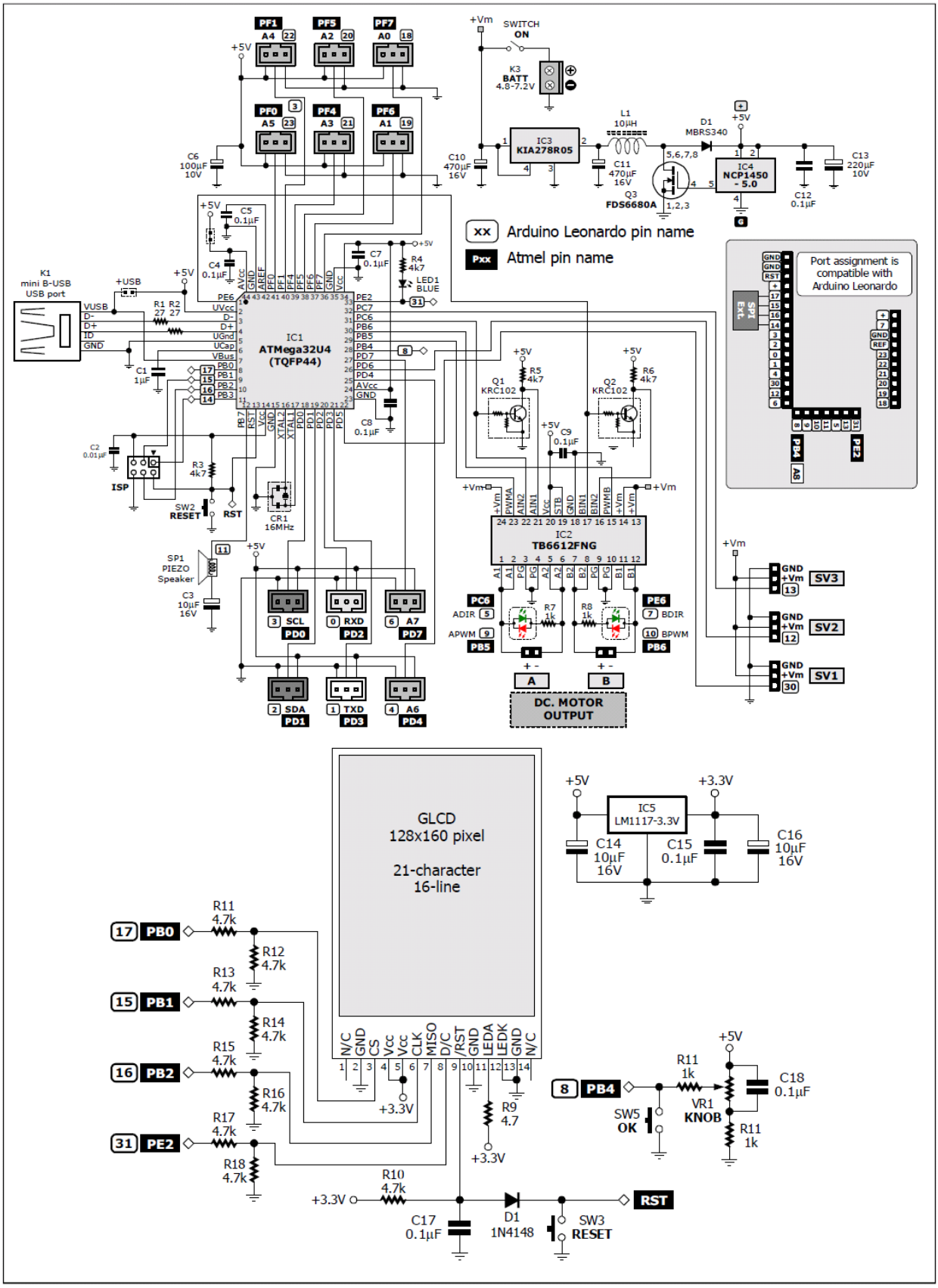
- Микроконтроллер Atmel ATmega32U4

- тактовая частота 16 МГц,
- 10 разрядный АЦП,
- 32 КБ памяти Flash,
- 1 КБ EEPROM,
- 2 КБ ОЗУ;

- графический цветной ЖК экран 128x160 пикселей;
- клеммная колодка для подключения батарейного отсека;
- интерфейс USB;
- 2 канальный драйвер моторов с индикаторами и напряжением от 2.5 до 13.5В;
- 3 выхода для сервомоторов;
- возможность ручной регулировки входного напряжения;
- кнопка сброса;
- ISP-порт для программирования прошивки с помощью In-System Programming (ISP AVR-Mark II от Atmel);
- 25 портов ввода/выводов и 3-контактными разъемами JST для соединения с датчиками и периферийными устройствами;
- напряжение питание: 5В (50 мА).



Схематическое подключение платы



Описание компонентов входящих в набор:

Мотор постоянного тока

Комплект снабжен 2-мя моторами постоянного тока ВО-2.

Особенности:

• передаточное число редуктора 48:1 с разъемом IDC;

• рабочее напряжение составляет от 3 до 9В постоянного тока;

• потребляемый ток 130 мА @ +6В постоянного тока без нагрузки);

• средняя скорость от 170 до 250 оборотов в минуту (RPM) @ +6 В без нагрузки;

• вес - 30 г.;

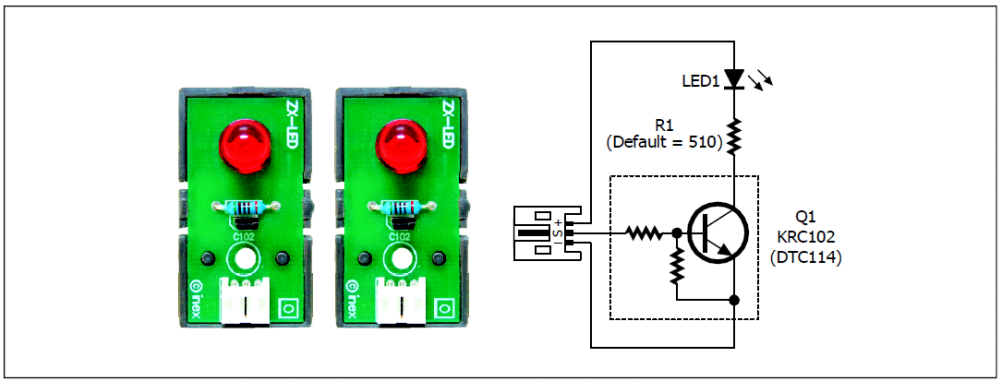
• минимальный крутящий момент составляет - 0,5 кг. см;

• размеры (Ш*Д*В): 42х45х22,7 мм.

Плата ZX-LED

Комплект снабжен 2-мя светодиодными модулями (светодиод диаметром 8мм). Для управления требуется логическая "1" или "high".

Схема подключения модуля



Сервопривод

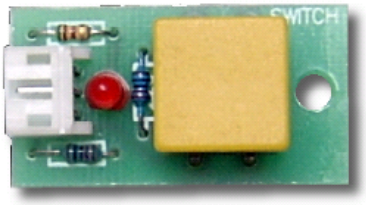
Сервопривод подходит для робототехники и основных функций движения. Сервоприводы позволят передвигаться в диапазоне от 0 до 180 градусов.

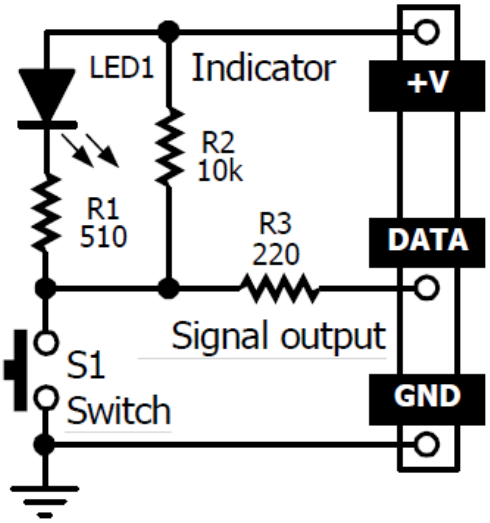
Технические характеристики:

- Рабочее напряжение 6В;
- Скорость от 0 ° до 180 ° за 1,5 секунды, в среднем;
- Вес 45г.;
- Крутящий момент 3.40 кг. см;
- Размер, (Д х Ш х В) 40.5х20.0х38.0 мм;

Выключатель

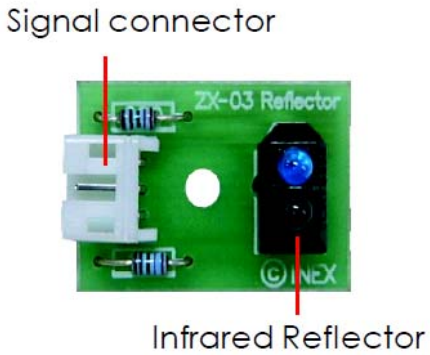
Комплект снабжен 2-мя выключателями. Вход переключателя используется для обнаружения коллизий в логическом "0".

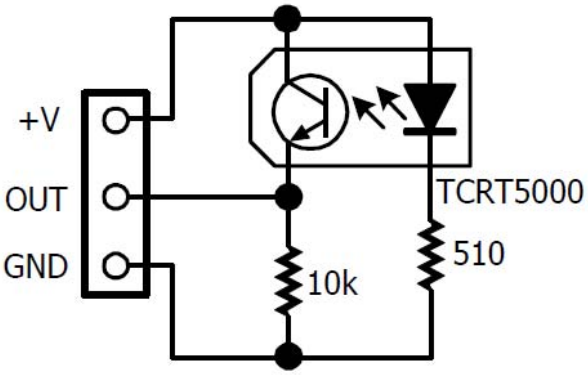




Инфракрасный отражатель ZX-03

Комплект снабжен 2-мя ИК датчиками, построенными на базе TCRT5000. Он предназначен для обнаружения пути следования. При использовании в качестве аналогового датчика, ZX-03 может обнаруживать оттенки серого на бумаге, если свет в комнате остается постоянным.

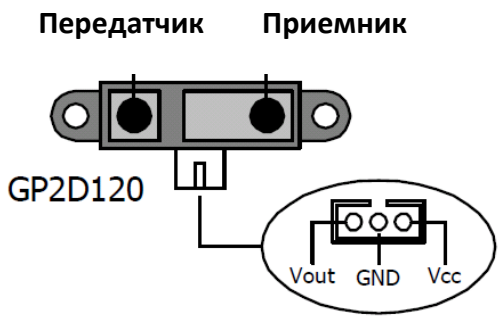




Подходящее расстояние от датчика до линии или пола обычно от 3-х до 8 мм. Выходное напряжение от 0,1 до 4,8В и цифровое значение из 10-бит A/D преобразователь 20 до 1000. Таким образом, ZX-03 подходит для применения как датчик линейного отслеживания.

Инфракрасный датчик расстояния GP2D120

Одним из основных датчиков в робототехнике. Он служит для измерения расстояния и обнаружения препятствий, используя функцию инфракрасного света.

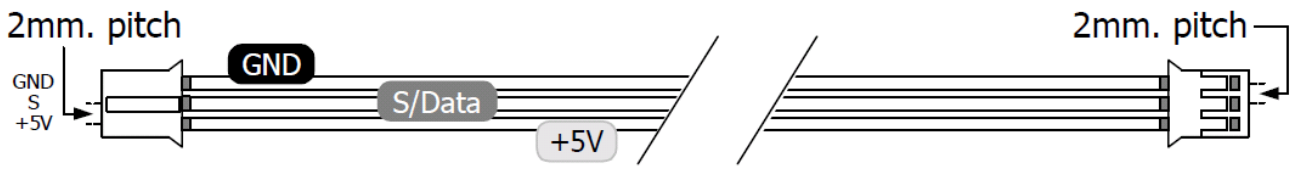


Особенности модуля GP2D120:

- Можно измерить диапазон от 4 до 30см.
- Питание от 4,5 до 5В и 33 мА электрический ток
- Диапазон выходного напряжения от 0,4 до 2,4В при питании +5 В

Соединительный кабель JST3AA

Комплект включает в себя несколько кабелей для обмена данными между платой контроллера, модулем датчика и компьютером. Это стандартный 3-х контактный кабель с разъемами JST на конце, длина 20см.



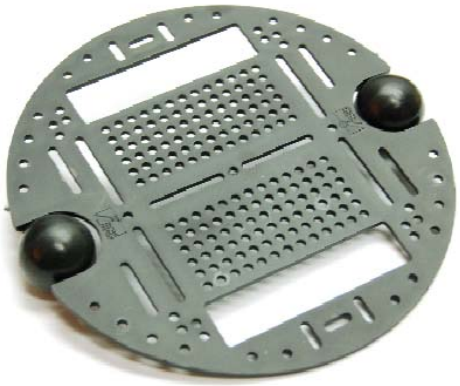
Кабель USB(A)-miniUSB(B)

Этот кабель используется для подключения между USB-портом компьютера и платой контроллера POP-XT. Его длина составляет приблизительно 1,5 метра.

Механические части:

Набор включает *2 колеса* с резиновыми протекторами под резьбу 2 мм.

Набор пластиковых пластин



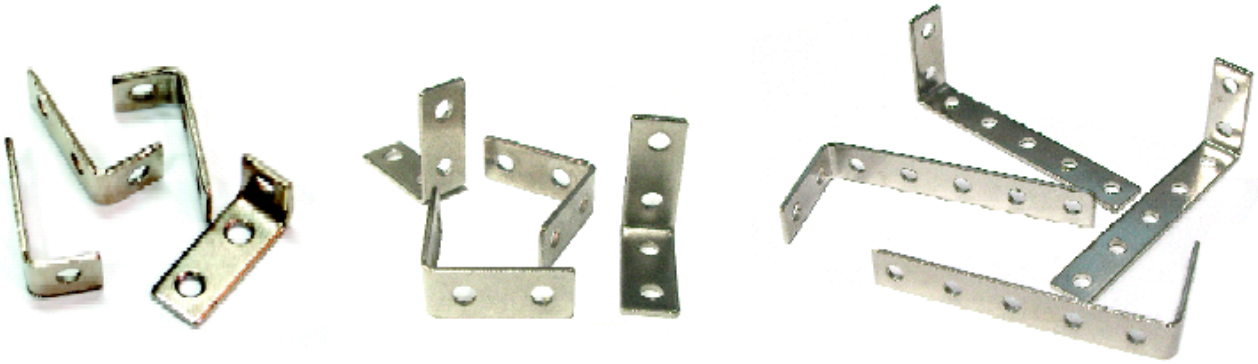
Большое опорное колесо из высококачественного ABS - пластика. Диаметр - 250 мм. Оно имеет 2 свободных в движении колесика на обеих сторонах, 3мм отверстия для крепления платы контроллера, датчиков и больших механических частей.

Пластиковые соединители разных цветов, которые могут соединяться вместе и при помощи винтов и гаек (3мм).

Полоски с отверстиями в 5 мм. Всего их 12 штук разного размера.

Корпус

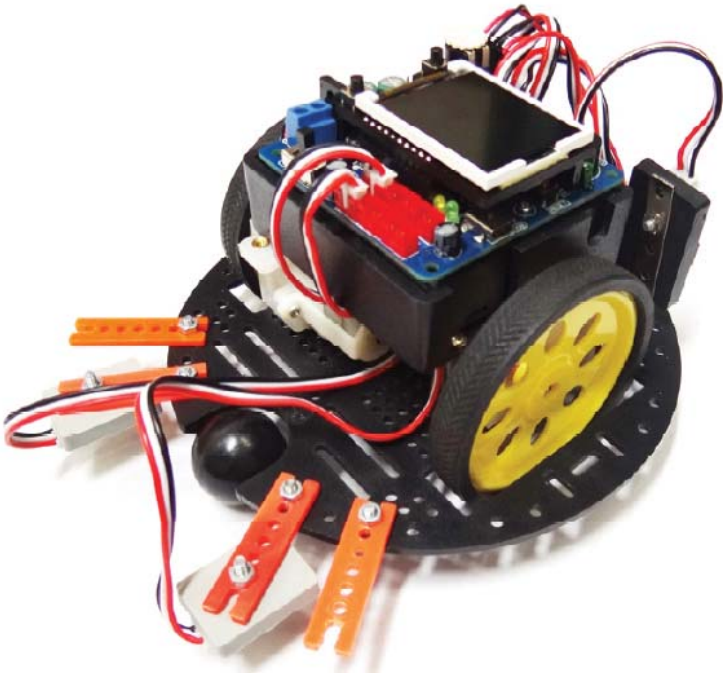
Металлические уголки



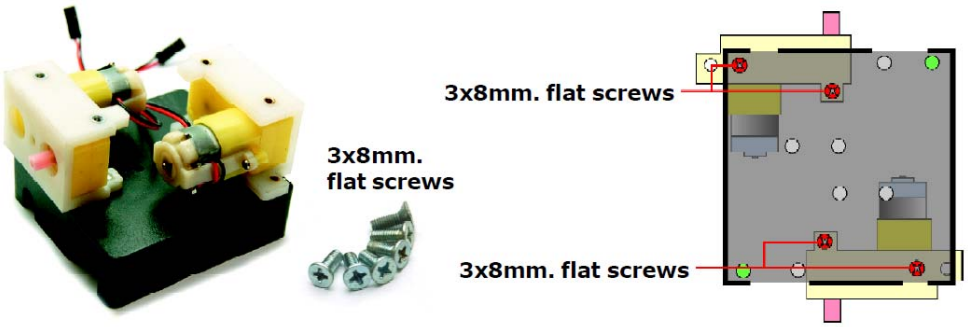
Винты и гайки

Стойки

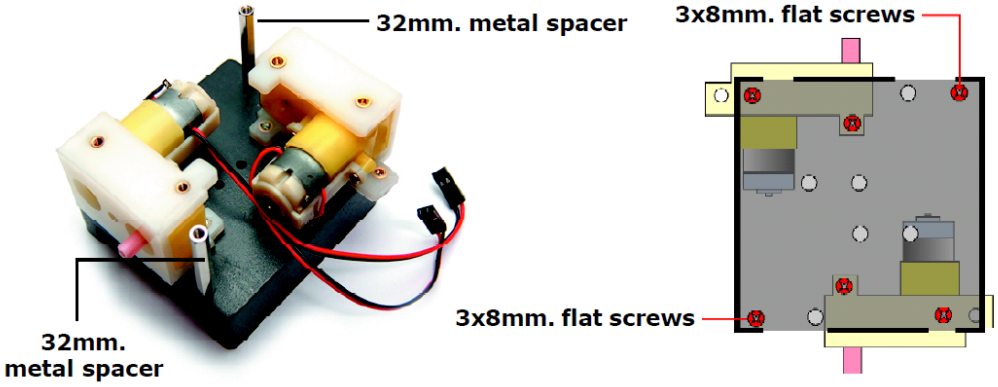
Сборка робота



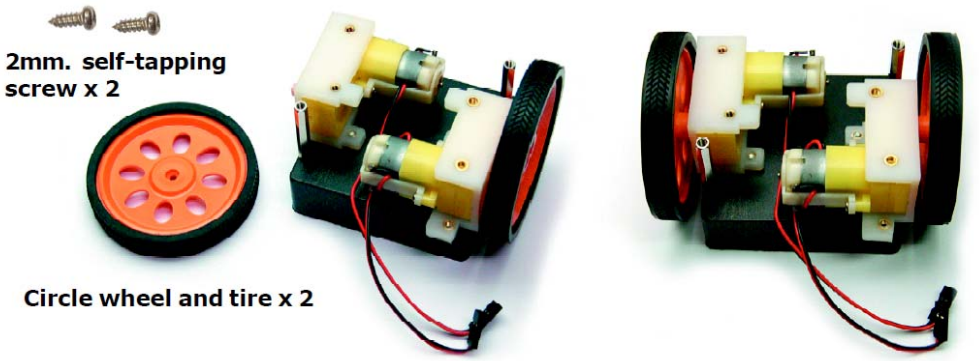
(1) Прикрепите два мотора постоянного тока к держателю корпуса с помощью плоских винтов 3x8мм, как показано на фотографии:



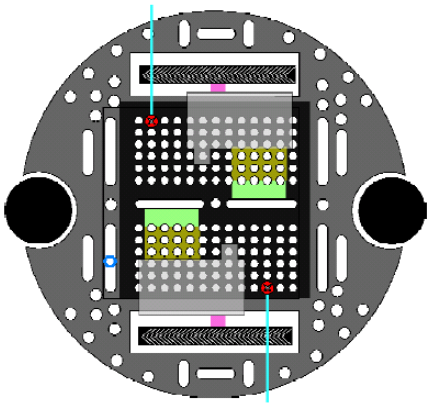
(2) Закрепите 2 металлические стойки длинной 33 мм на основании корпуса с помощью плоских винтов 3x8мм, как показано на фотографии:

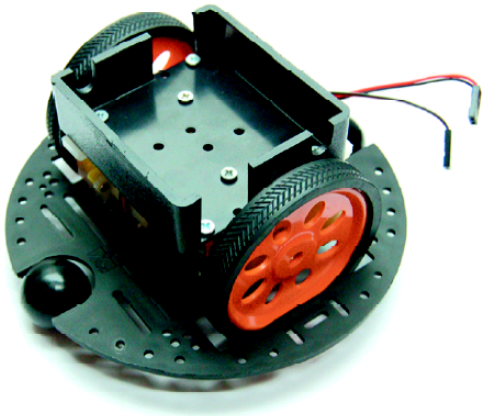


(3) Закрепите колеса на вал мотора постоянного тока с помощью 2-х саморезов, как показано на фотографии:

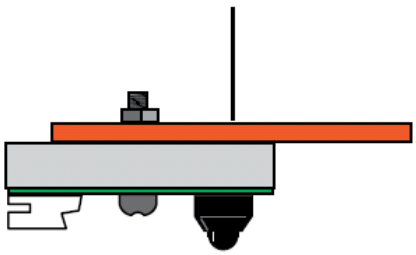


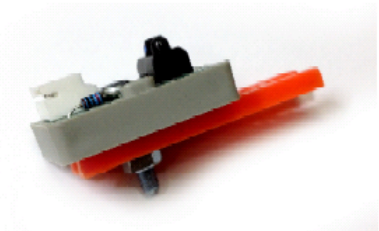
(4) Установите собранную конструкцию на круглое основание с помощью плоских винтов плоских винтов 3x8мм, как показано на фотографии:

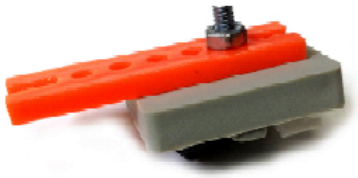




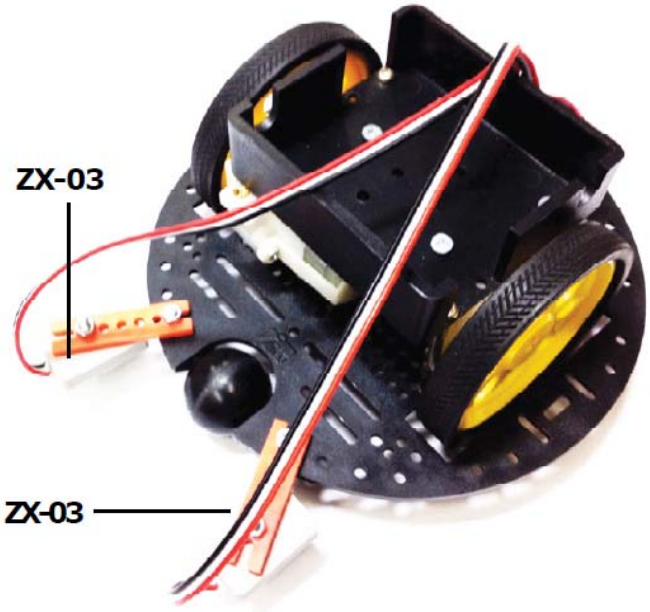
(5) Закрепите датчик ZX-03 на пластиковой полосе с 5-ю отверстиями на первое отверстие полосы с помощью винтов 3x15мм и гаек 3мм. Соберите 2 комплекта, как показано на фотографии:



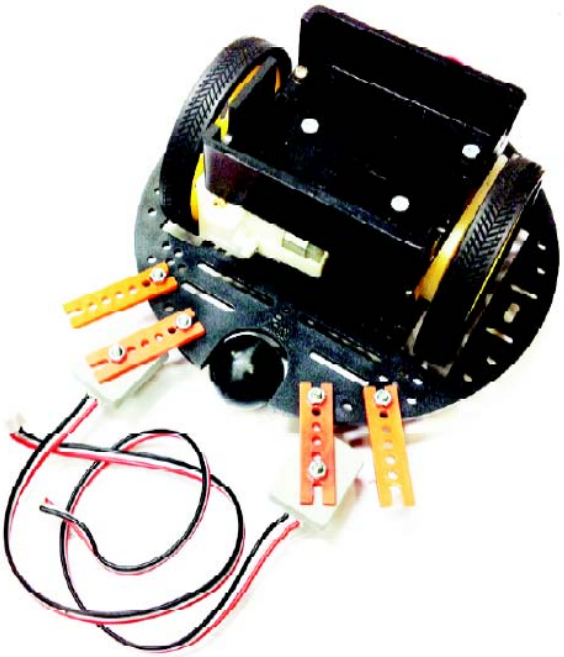




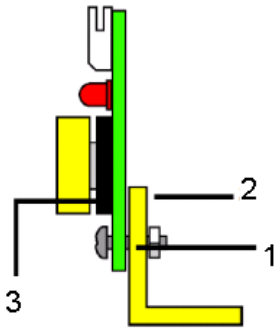
(6) Присоедините 2 комплекта ZX-03 на переднюю левую сторону и правую сторону основания с помощью винтов 3x10мм и гаек 3мм, как показано на фотографии:

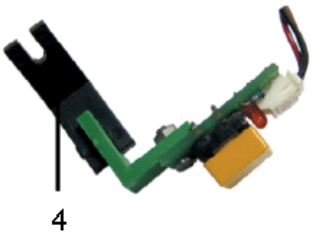


(7) Присоедините 2-е пластиковые полосы с 5-ю отверстиями к передней стороне шасси робота с помощью винтов 3x10мм и гаек 3мм, как показано на фотографии:

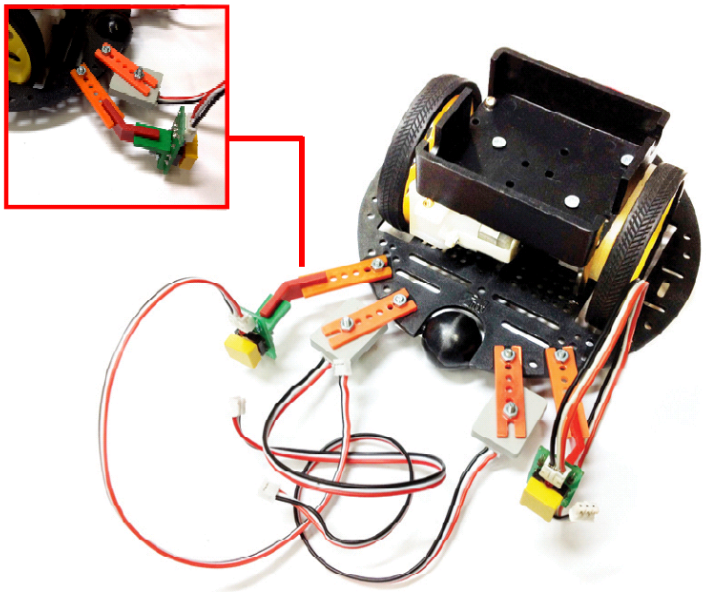


(8) Соедините датчик ZX-01 с зеленым пластмассовым уголком с помощью винтов 3x10мм и гаек 3мм. Затем вставьте пластиковый уголок 45гр. на конце сборке, как показано на фотографии. Соберите 2 комплекта:

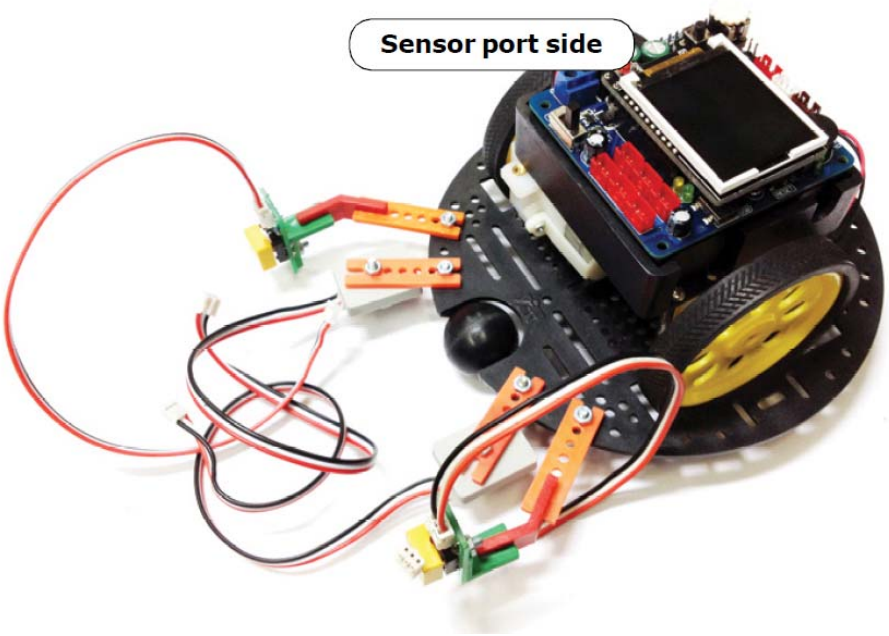




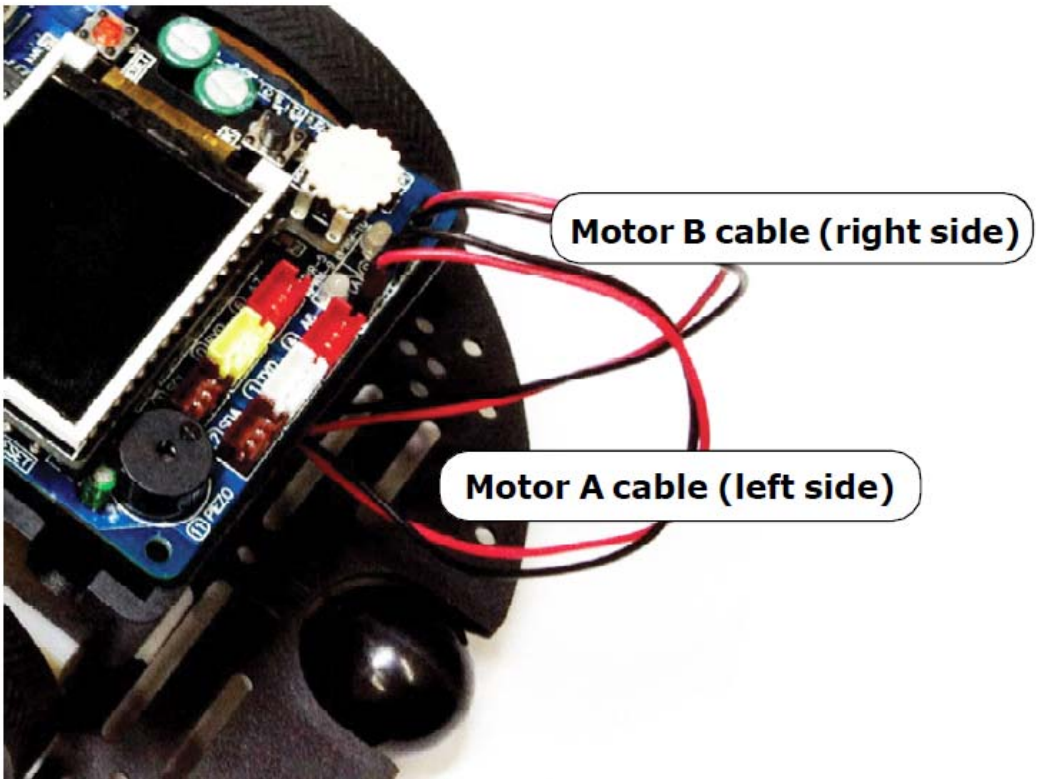
(9) Подключения собранные комплекты из стадии 8 на оба конца соединительных пластиковых полос, как показано на фотографии:



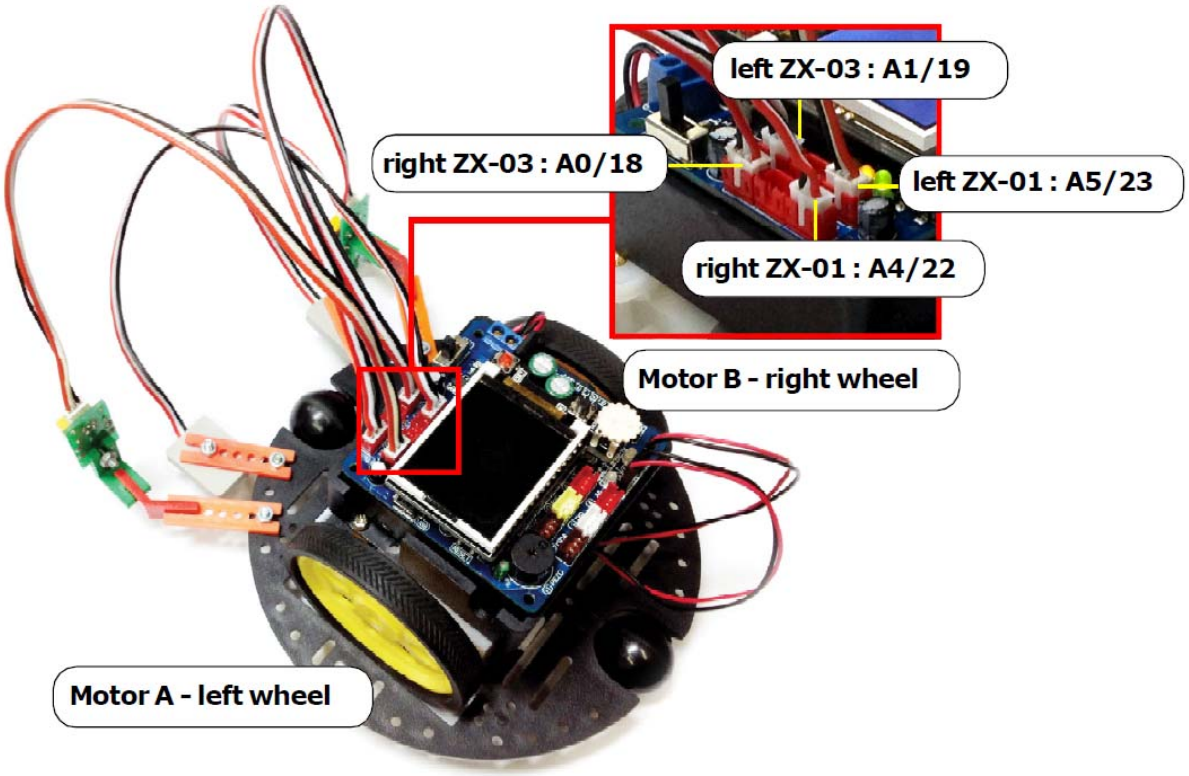
(10) Поместите плату контроллера POP-XT в корпус в верхнюю часть робота. Поверните сторону, на которой расположен порт датчика (красные разъемы) вперед, как показано на фотографии:



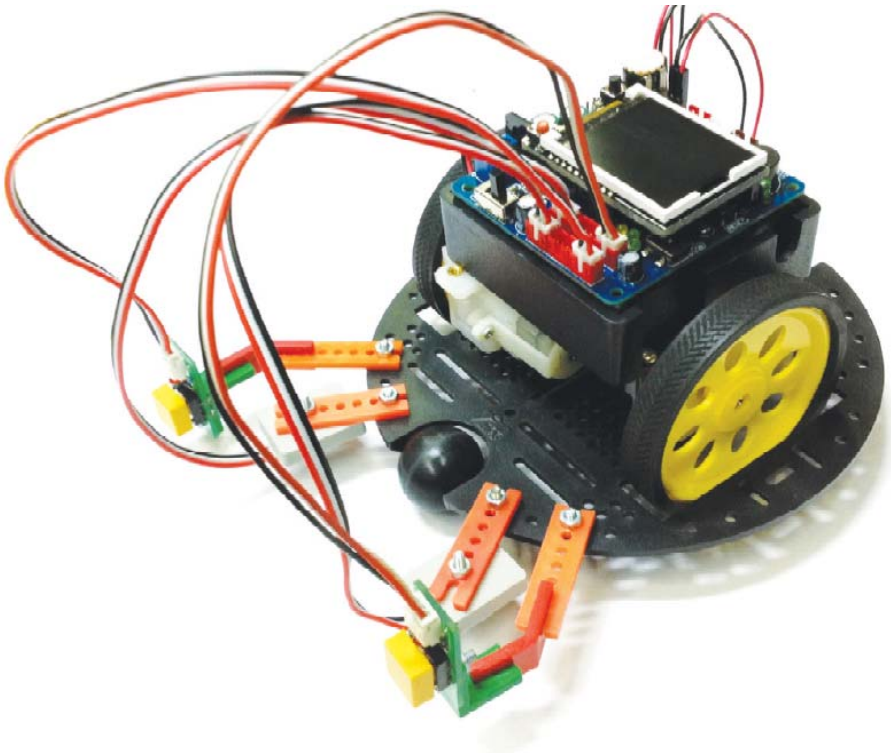
(11) Подключите кабели моторов. Проверьте полярность, поворачивая колесо, если полюс соединения правильный - светодиод на выходе мотора будет зеленым, цвет изменится на красный, если повернуть назад. Если такого не происходит, измените подключение.



(12) Соедините левый ZX-03 кабель к порту **A1/19**, правый ZX-03 кабель к порту **A0/18**, левый переключатель к **A5/23** и правый переключатель к **A4/22**, как показано на фотографии:



(13) POP-BOT XT готов к программированию и запуску.



Установка программного обеспечения Arduino 1.0

Программное обеспечение Arduino 1.0, поставляется в комплекте с роботом, включает в себя программное обеспечение, драйвер, библиотеку файлов POP-BOT XT робота с именем popxt.h и некоторые примеры кодов.

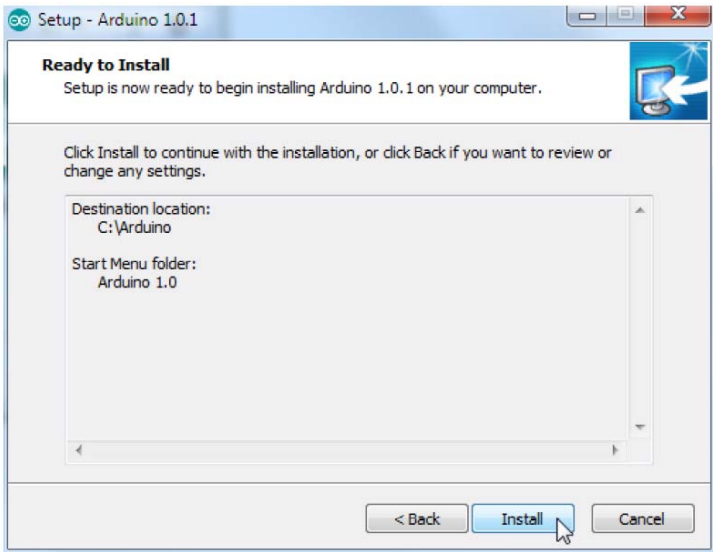
Процедура установки ПО (Все иллюстрации окон на основе ОС Windows 7).

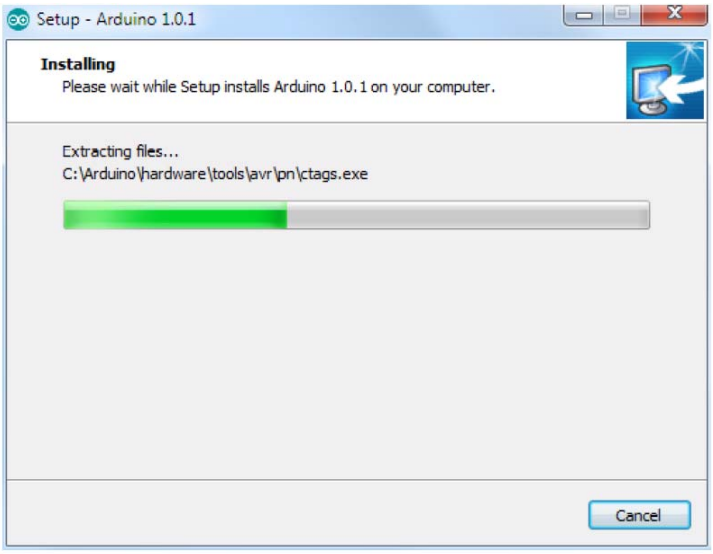
Вставьте компакт-диск, который поставляется с POP-BOT XT роботом в комплекте в ваш компьютер. Найдите и дважды щелкните мышью на файл **Arduino1.0x POP-BOT XT Setup.exe** (или любое подобное имя).

Появится окно приветствия, нажмите на кнопку ***Далее***, чтобы установить.

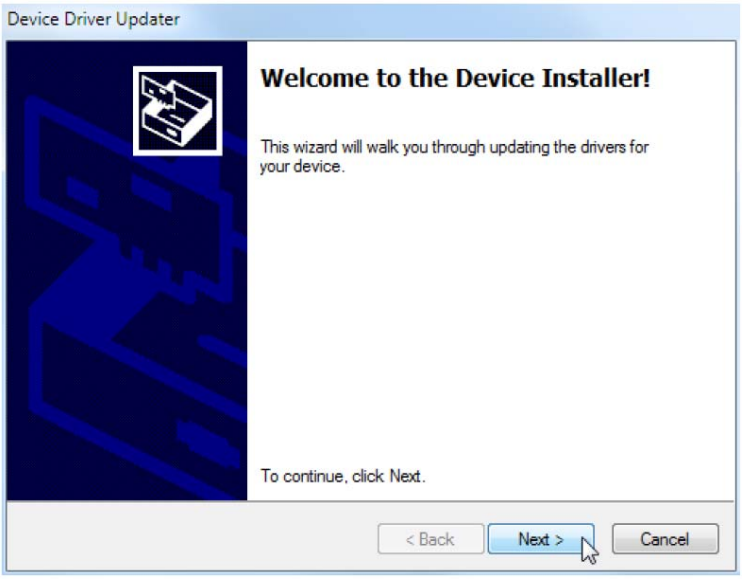
Затем программа установки будет спрашивать, где установить программу, нажмите на кнопку ***Далее***, чтобы продолжить. Программа установки запросит имя, которое будет создано в меню Пуск, нажмите на кнопку ***Далее***.

Нажмите на кнопку ***Install***, чтобы начать установку. Установка займет некоторое время.

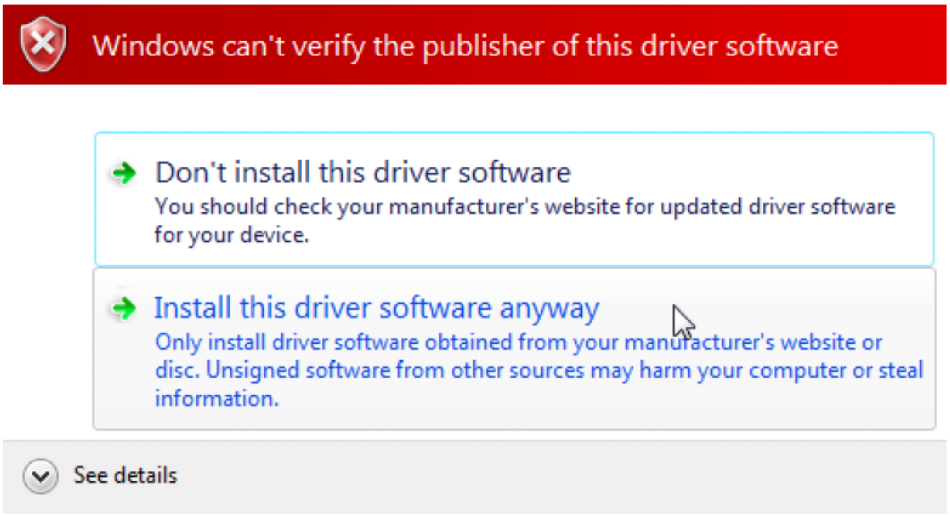




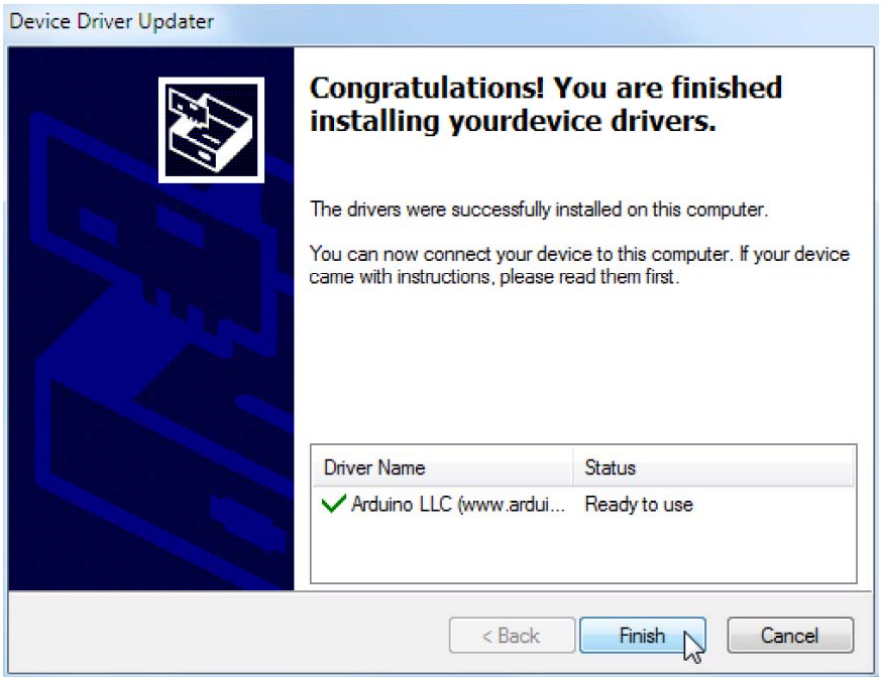
Затем появится окно установки драйвера USB устройств. Это программа установки предварительная. Нажмите на кнопку ***Далее***, чтобы продолжить.



Нажмите на “ установить эту программу драйвера в любом месте” - **Install this driver software anyway**. Это не имеет отношения к Windows XP



После подтверждения, начинается установка. Подождите, пока установка не будет завершена. Когда процесс завершится, появится имя драйвера установки Arduino LLC. Нажмите на кнопку ***Finish***, чтобы завершить установку.



Установка создаст имя программного обеспечения как **Arduino1.0** в меню **Пуск**. Вы можете проверить правильность установки, запустив эту программу.

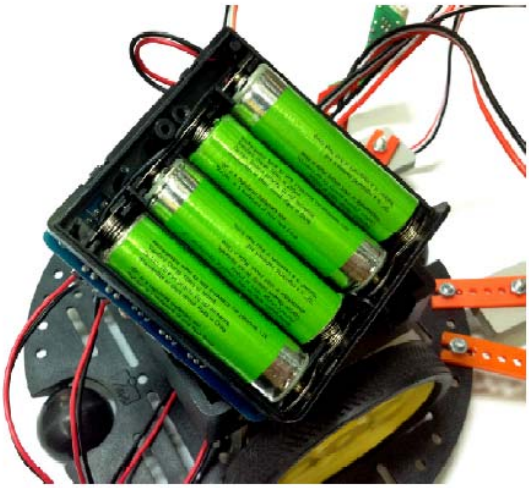
Дважды щелкните этот значок, чтобы запустить Arduino IDE

Главное окно Arduino 1.0 IDE будет появляться для подтверждения завершения установки.

Подготовка робота

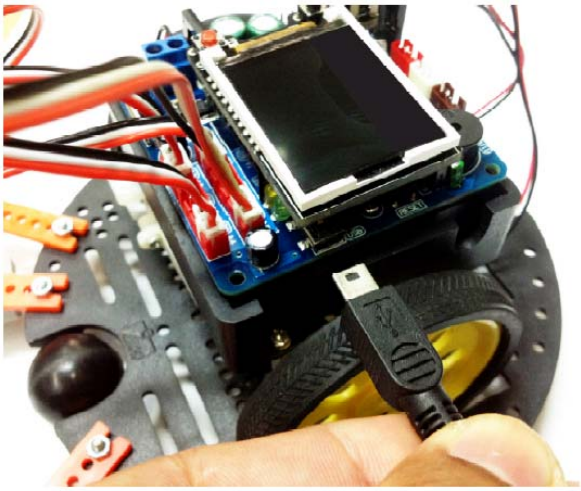
Драйвер USB устройства должен быть правильно настроен, прежде чем использовать POP-BOT XT робот. (Иллюстрация установки драйверов, основанных на Windows 7, 64-разрядная версия).

В первую очередь откройте батарейный отсек и поставьте 4 батарейки типа АА.

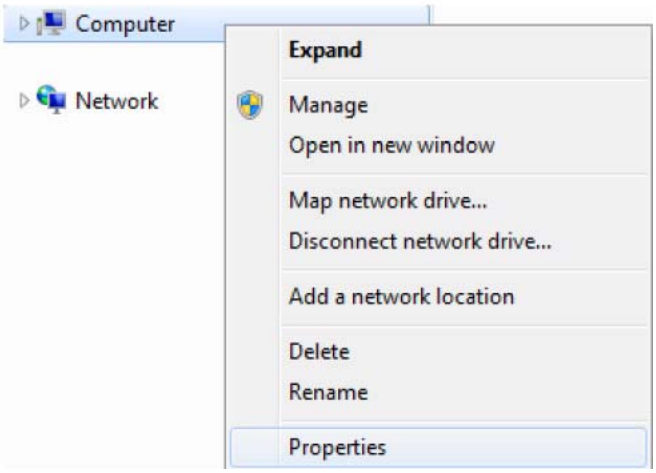


Включите питание. Подождите несколько секунд (около 10 секунд), а затем подключите кабель USB-MINIB к роботу. Другой конец кабеля в USB-порт компьютера. Этот шаг является очень важным.

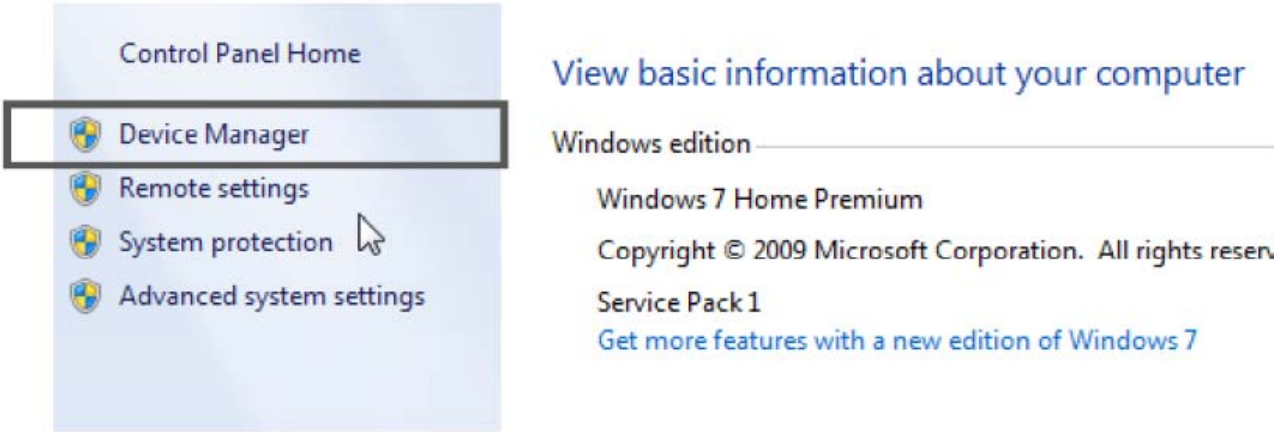
Необходимо включить питание и подождать несколько секунд прежде, чем подключить кабеля USB.



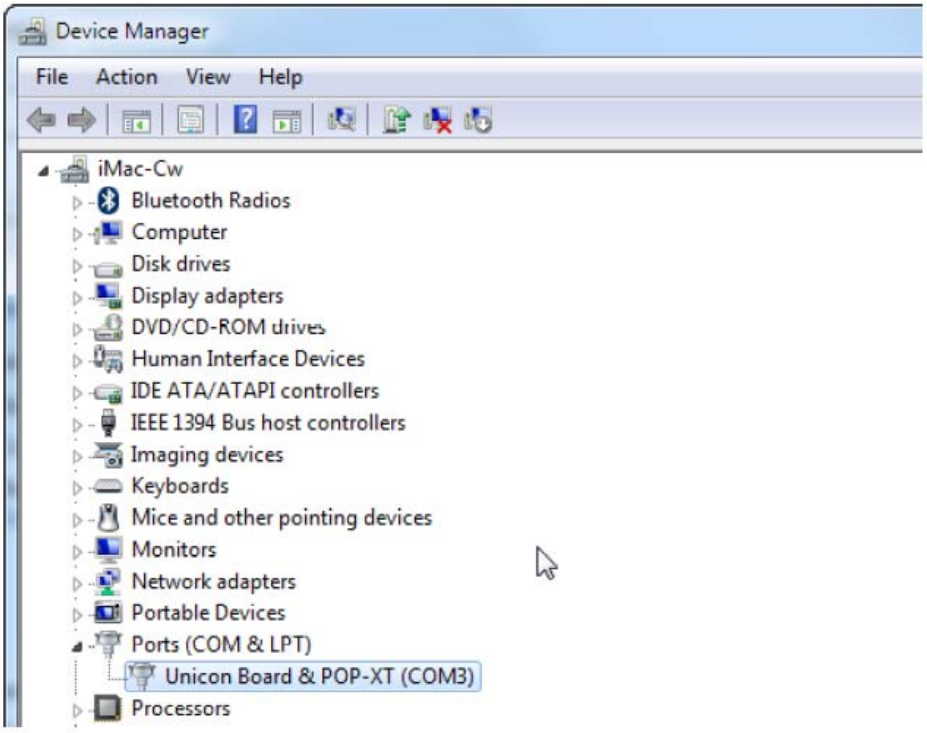
После подключения платы контроллера POP-XT к порту USB, система начнет проверять ваше оборудование. После этого проверьте соединение, зайдите в ***Мой компьютер***, щелкните правой клавишей мыши и выберите ***Свойства***.



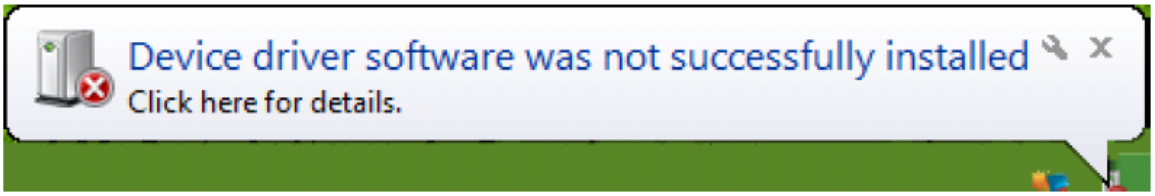
Зайдите в ***Панель управления*** и выберите ***Диспетчер устройств***



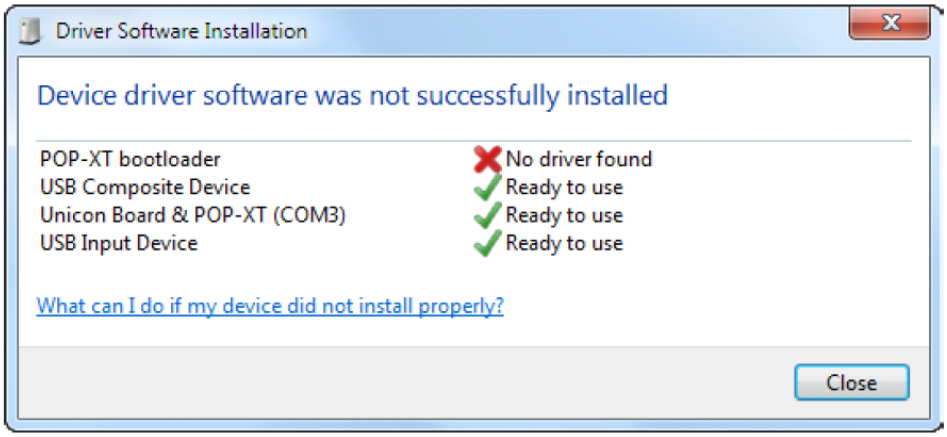
Вы увидите список, найдете Unicon & POP-XT (COMxx), номер COM - порта может быть разным на каждом компьютере. Запомните этот номер COM порта, так как он необходим для дальнейшей работы.



В случае если пользователь подключает кабель USB-MINIB к компьютеру прежде, чем включит плату контроллера POP-XT, система обозначит проблему, что драйвера устройств не установлен.



Нажмите на **Click here for details**. Система заметит, что устройство не имеет драйвера или драйвер не является совершенным, потому что соответствующий драйвер требуют также Unicon & POP-XT (COMxx). Если есть сообщение о состоянии в конце этого драйвера как "Готов к использованию", значит ничего страшного. Пользователь может вернуться и проверить COM-порт в диспетчере устройств.

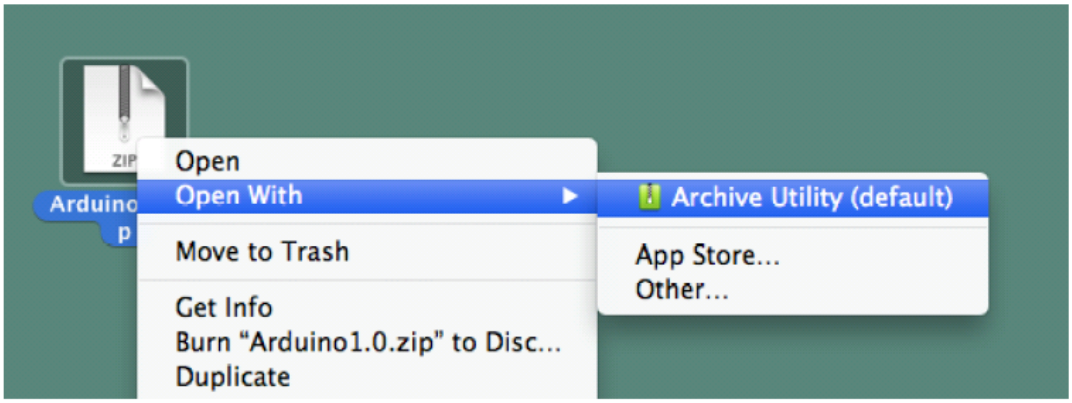


Установка программного обеспечения Arduino 1.0 для MAC OSX10.6

Установка Arduino1.0 для компьютера Macintosh не сложная, используйте ZIP-файл. Этап установки заключается в следующем:

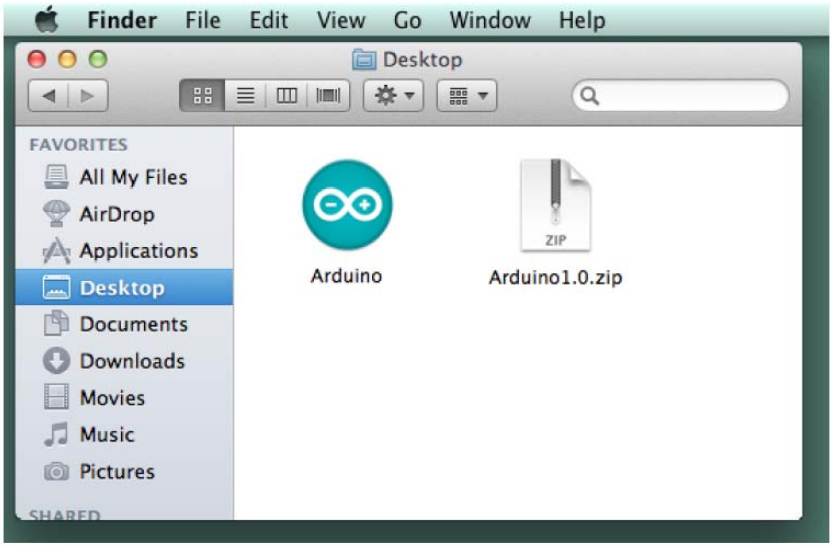
Скопируйте Arduino1.0.zip с компакт-диска или загрузите его с www.inex.co.th или www.uniconboard.com на рабочий стол.

Распакуйте этот файл ***Открыть с помощью***> ***Архив Utility***.

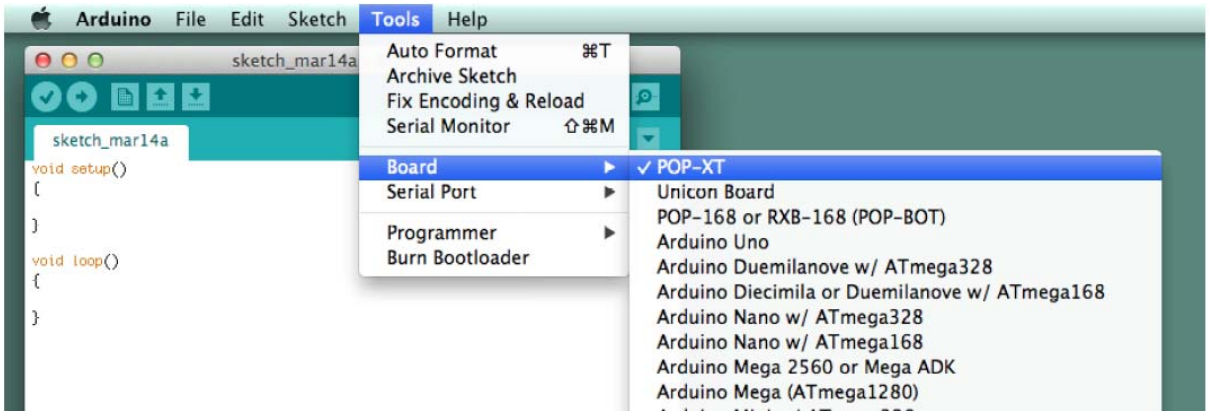


Извлеченный файл являются Arduino файл. Значок программного обеспечения ниже:

Откройте окно поиска ***Finder***. Перетащите значок **Arduino** в ***Приложения***

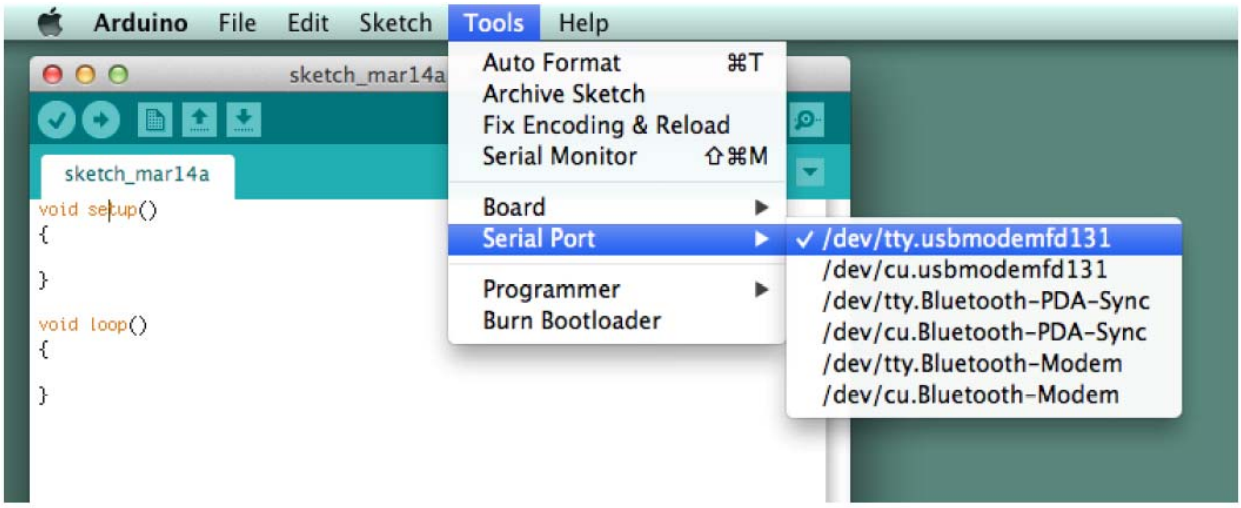


Дважды щелкните, чтобы открыть программное обеспечение Arduino. Выберите меню **Tool s > Board > POP-XT**



Включите плату POP-XT. Подождите несколько секунд для инициализации. Подключите кабель USB к плате и компьютеру.

Выберите **Tools > Serial Port > /dev/tty.usbmodemxxxx**. (xxxx - количество usb модемов)



Программа Arduino

После запуска Arduino IDE, главное окно будет выглядеть как на рисунке ниже.

- **Menu**: Выберите команду

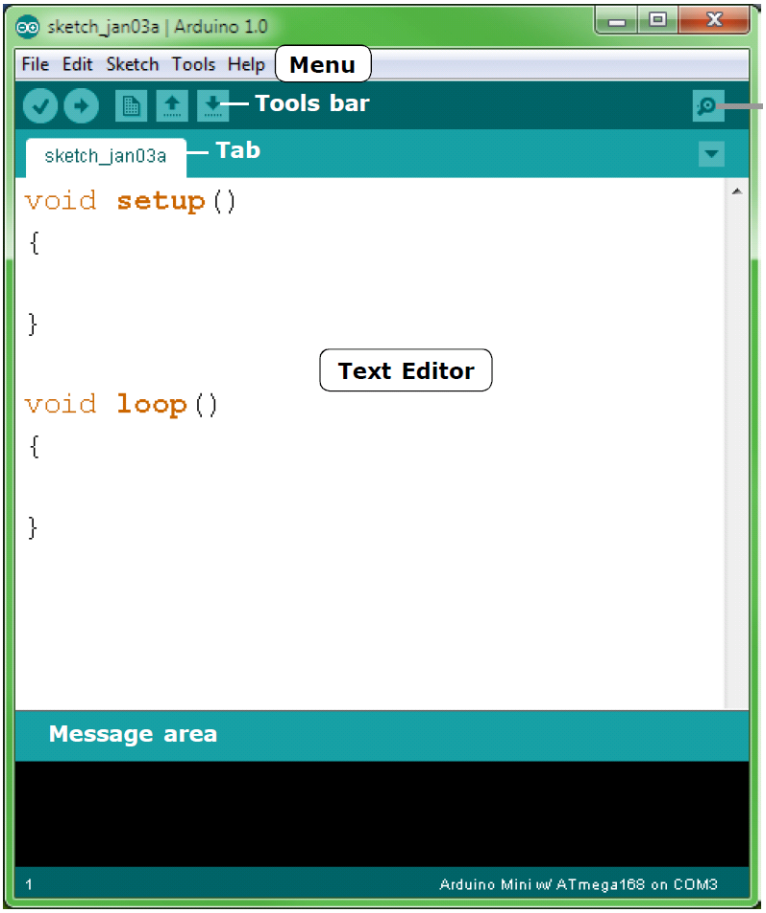
Toolbar: Включает в себя все кнопки команд

Tabs: Позволяет управлять кодом (sketch-эскиз) с более чем одним файлом (каждый из которых появляется в отдельной вкладке).

Text editor: Текстовый редактор для создания кода.

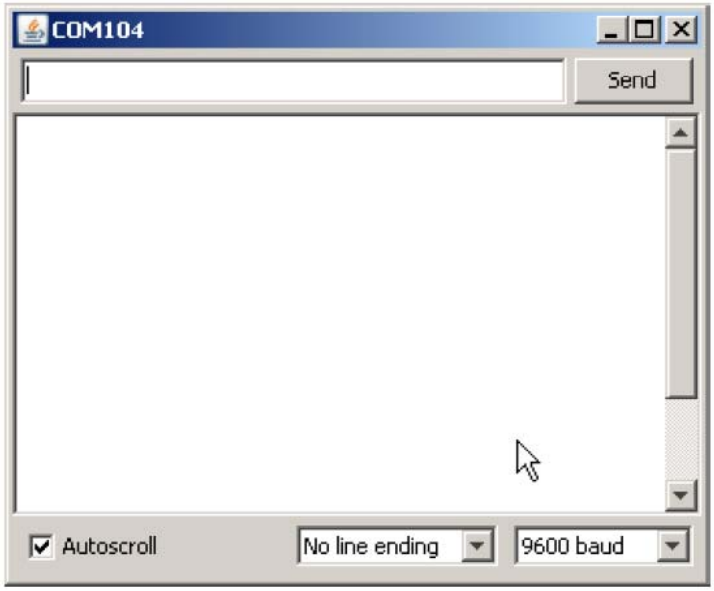
Message area: Показывает состояние работы программы.

Text area: Демонстрирует сбор информации.



Serial Monitor - Нажмите, чтобы открыть другое окно для передачи и приема последовательных данных между Aruino оборудованием и компьютером

Serial Monitor - Эта кнопка в правом верхнем углу. Нажмите эту кнопку, чтобы открыть отображения информации. Оборудование Arduino необходимо подключить с COM портом.



Serial Monitor является важным для отображения последовательных данных на компьютере. Arduino имеет эту команду; **Serial.print** для отображения данных. Отправка данных с компьютера на Arduino выполняется очень легко. Только введите данные в текстовое поле и нажмите на кнопку ***Отправить*** (Send) в верхнем правом углу. Если вы используйте Макинтош или Linux; оборудование Arduino нужно будет перезагрузить, когда Serial Monitor открывается каждый раз.

Menu bar

Вкладка File

Arduino называет код, как Sketch. Это меню содержит множество команд, как открыть, сохранить и закрыть:

New: Создать новый код, "sketch_ YYMMDDa" (ГГММДД).

Open: Открыть существующий код.

Sketchbook: Открыть последний файл кода.

Example: Откройте пример кода.

Save: Сохранить текущий код.

Save as: Сохранить текущий код под другим именем.

Upload to I/O board: Передается свой код для ввода / вывода платы Arduino (POPXT).

Убедитесь в том, что вы проверили код перед загрузкой.

Page setup: Настройка макета страницы для текущего кода.

Print: Печать текущего кода

Preference: установка некоторых предпочтений Arduino

Quit: Выход из Arduino IDE

Вкладка Edit

Меню **Правка** предоставляет ряд команд для редактирования Arduino файлов.

Undo: Отменяет последнюю команду или последнюю набранную запись.

Redo: Отменяет действие последней команды **Undo**. Эта опция доступна только , если есть уже действие ***Отменить (*Undo)** .

Cut: Удаляет и копирует выделенный текст в буфер обмена.

Copy: Копирует выделенный текст в буфер обмена .

Paste: Вставка содержимого буфера обмена в позицию курсора и заменяет выделенный текст.

Select All: Выбор всего текста в файле, который является в настоящее время открытым в текстовом редакторе.

Find: Находит текстовую строку в файле, в текстовом редакторе и дает возможность заменить его на другой текст.

Find Next: Находит следующее совпадение текстовой строки в файле, в текстовом редакторе.

Вкладка Sketch

Это меню предоставляет ряд команд для компиляции кода и управления библиотекой.

Verify/Compile: Проверка и компиляция кода

Stop: Остановка текущей деятельности.

Add file: Открывает навигатор файлов. Выберите код файлов, чтобы добавить его в каталоге " данных".

Import Library: Выгрузка добавочной библиотеки.

Show Sketch folder: Открывает папку для текущего кода.

Вкладка Tools

Это меню предоставляет команды об инструментарии для разработки кода Arduino и настройки оборудования Arduino.

Auto Format: Попытки форматирования кода в более удобный для восприятия человеком макет. Авто Формат ранее назывался Beautify.

Archive Sketch: Сжатие текущий кода в zip файл .

Export Folder: Открывает папку, содержащую текущий код.

Board: Выберите оборудование Arduino. Для POP -BOT XT, выберите POP –XT.

Serial Port: Позволяет выбрать последовательный порт для использования по умолчанию для загрузки кода с помощью ввода / вывода платы Arduino или исследование поступающих данных.

Вкладка Help

Это меню содержит информацию в формате HTML для поддержки пользователя Arduino.

Getting Start: Открывает «Как начать работать с Arduino» .

Troubleshooting: Предложит решение, когда сталкиваются с проблемой.

Environment: Расскажите о Arduino.

Reference: Открывает ссылку в веб-браузере по умолчанию. Включает ссылки на язык, среды программирования, библиотеки, а также сравнение языка.

Frequently Asked Question: См. популярный вопрос и ответ

Visit www.arduino.cc: Открывает веб-браузер на домашнюю страницу Arduino .

About Arduino: Открывает краткую информационную панель о программном обеспечении.

Verify/Compile: Проверяет код на наличие ошибок.

Upload to I/O Board: Передает свой код к вводу / выводу платы Arduino (Модуль POP-168). Убедитесь в том, что сохранили или проверили свой код перед загрузкой.

New: Создает новый код.

Open: Представляет меню всех кодов в своем альбоме.

Save: Сохраняет свой код.

Программирование Arduino

POP-BOT XT программируется с помощью языка программирования Arduino (на основе C + +) версии 1.0 или выше, язык Arduino группируется на две части следующим образом:

1. Язык структура, переменные и константы

2. Функции

Arduino язык основан на / C + + языке C, так что при программировании для Arduino можно использовать функции и библиотеки, которые уже существуют для языка C. Это делает его удобным для тех, кто не понимает в тонкостях написания командных программ.

Программа Arduino состоит из двух разделов:

void setup ( )

и

void loop ( )

Функция **setup()** запускается один раз, после каждого включения питания или сброса платы Arduino. Используйте её, чтобы инициализировать переменные, установить режимы работы цифровых портов, и т.д.

Функция **loop()** в бесконечном цикле последовательно раз за разом исполняет команды, которые описаны в ее теле. Т.е. после завершения функции снова произойдет ее вызов.

Кроме того, вы должны рассмотреть, следует ли использовать мелкие буквы или заглавные буквы для переменных и наименований функций.

Описание функции **setup()**

Эта функция написана в начале программы и выполняется только один раз при запуске программы. Она используется для объявления переменных, режимов работы различных выводов или инициализации библиотеки и т.д.

```
int buttonPin = 3;
void setup()
{
   beginSerial(9600);
   pinMode(buttonPin, INPUT);
}
void loop()
{
   if (digitalRead(buttonPin) == HIGH)
      serialWrite('H');
   else
      serialWrite('L');
   delay(1000);
}
```

Стандартный язык программирования C, что написан на AVR GCC (разновидность языка программирования **C** с помощью компилятора GCC для AVR микроконтроллеров) будут кодироваться следующим образом.

```
int main(void)
{
    init();
    setup();
    for (;;)
    loop();
    return ;
}
```

compliance with void setup()

compliance with void loop()

Описание функции **loop()**

После кодирования функцию настройки, необходимо выполнить функцию **loop()**. Программа будет многократно выполнять эту функцию. Внутри этой функции, есть пользовательские программы, которые считывают значения от портов, выполняют компиляцию, и управляют выходами через различные выводы, чтобы контролировать работу платы.

```
int buttonPin = 3;      // Declare pin 3 to buttonPin variable
void setup()
{
   beginSerial(9600);
   pinMode(buttonPin, INPUT);
}
// A loop which detects the pressing of a switch
// that declared with buttonPin variable.
void loop()
{
   if (digitalRead(buttonPin) == HIGH)
      serialWrite('H');
   else
      serialWrite('L');
   delay(1000);
}
```

If

Используется для проверки, для оценки условий, например, если входное значение превышает определенное значение, что должно быть сделано в этом случае. Синтаксис показан следующим образом.

```
if (someVariable > 50)
{
   // do something here
}
```

Программа проверит, является ли значение SomeVariable больше 50 или нет. Если да то, что нужно делать дальше, но если это нет, то просто перейдите к функции этого раздела. Функция этой команды заключается в проверке определенных условий, которые написаны в скобках. Если условие истинно, следуйте инструкции в фигурных скобках, но если условие ложно, то функция не выполняется.

x == y (x equal to y)

x != y (x not equal to y)

x < y (x less than y)

x > y (x greater than y)

x <= y (x less than or equal to y)

x >= y (x greater than or equal to y)

Методы программирования

При сравнении переменных, вы должны использовать оператор ==, например (x == 10). Не используйте только =, например, если (x = 10).