

STEM-набір для Arduino Автоматичне поливання рослин

Посібник користувача



КОМПЛЕКТАЦІЯ



Плата Arduino Uno R3 – 1 шт.



Водяна помпа – 1 шт.



Реле 5 В – 1 шт.



Силіконова трубка (1 м) – 1 шт.



Давач (датчик)
вологості ґрунту – 1 шт.



Макетна плата
(400 контактів) – 1 шт.



Батарейний відсік (4xAA) – 1 шт.
Гніздо живлення – 1 шт.



З'єднувальні дроти "тато-тато" – 10 шт.
З'єднувальні дроти "тато-мама" – 10 шт.
З'єднувальні дроти "мама-мама" – 10 шт.

Зміст

Урок №1: Встановлення IDE	9
Урок №2: Додавання бібліотек	13
Урок №3: Налаштування вбудованого світлодіоду Arduino	15
Урок №4: Використання релейного модуля.....	15
Урок №5: Використання датчика вологості.....	15
Урок №6: Складання системи автоматичного поливання рослин на платі Arduino Uno R3	15

Урок №1: Встановлення IDE

ВСТУП

Інтегроване середовище розробки Arduino (англ. The Arduino Integrated Development Environment (IDE)) – це програмне забезпечення платформи Arduino.

Протягом цього уроку ви дізнаєтесь, як під'єднати плату Arduino до вашого комп'ютера. Після цього ви будете готові опановувати наступні уроки посібника.

Програмне забезпечення Arduino, яке використовується для програмування, доступне для Windows, Mac та Linux. Процес встановлення унікальний для кожної платформи і вам доведеться докласти певних зусиль, щоб зробити це.

Крок 1: Перейдіть за посиланням <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> та знайдіть блок, зображений нижче.



Зверніть увагу, що на сайті зазвичай доступна остання версія ПЗ. Тож вона може бути новішою, ніж та, що зображена на малюнку.

Крок 2: Завантажте програмне забезпечення, сумісне з операційною системою вашого комп'ютера. Для прикладу візьмемо Windows.



Клацніть на **Windows Installer, for Windows XP and up.**

Contribute to the Arduino Software

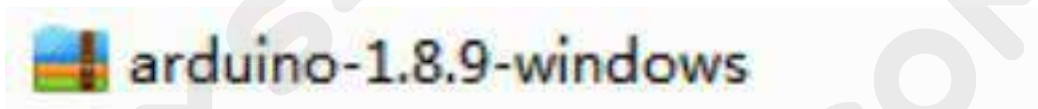
Consider supporting the Arduino Software by contributing to its development. (US tax payers, please note this contribution is not tax deductible). Learn more on how your contribution will be used.



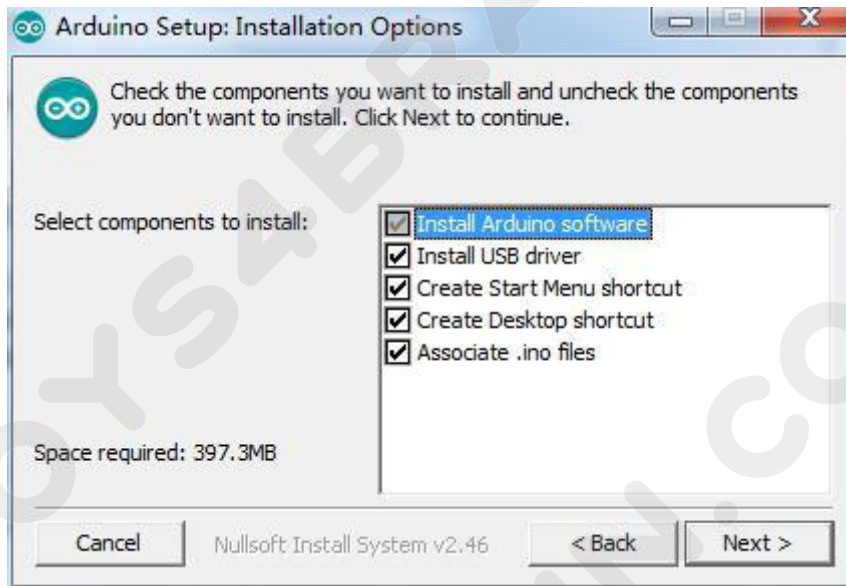
Клацніть на **JUST DOWNLOAD.**

На момент створення цього посібника найновішою версією, доступною на сайті, була 1.8.9. Тож тут розглядається саме вона.

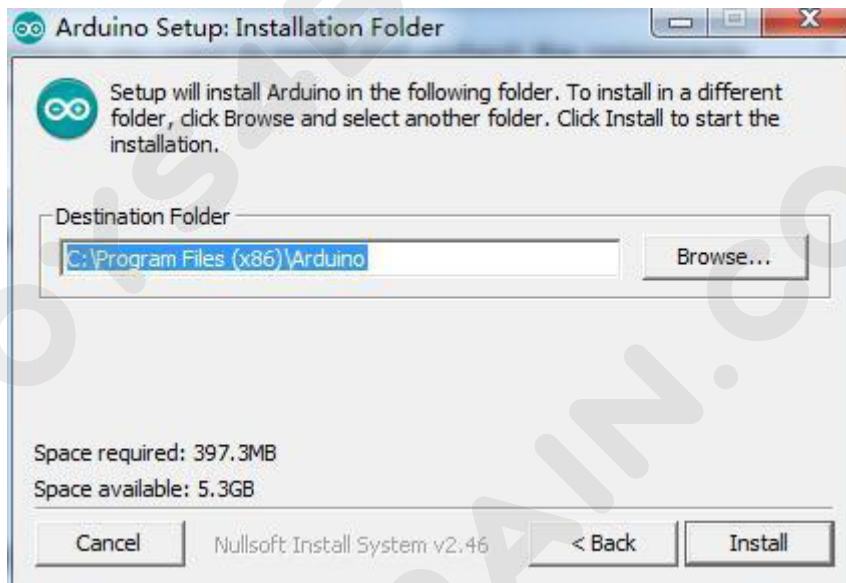
Встановлення Arduino (Windows)



Клацніть на **"I agree"** і ви побачите наступне вікно.



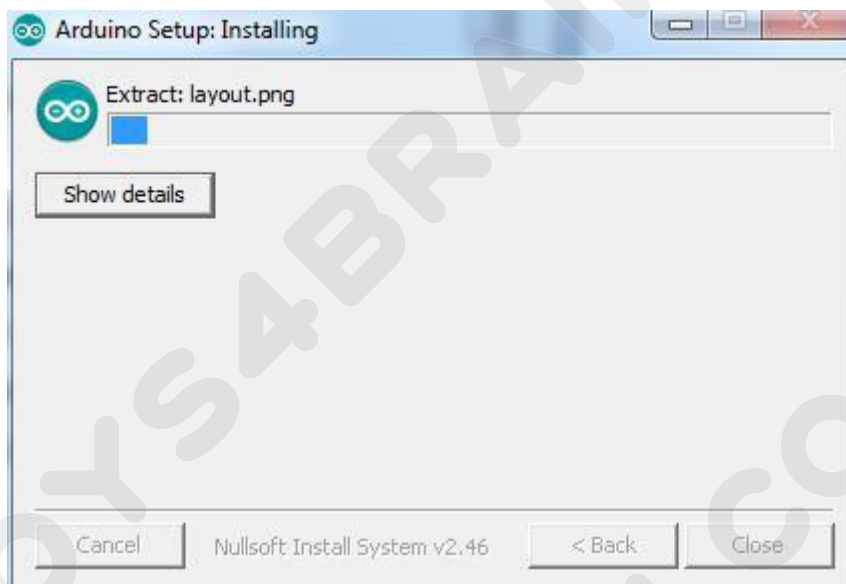
Клацніть на **"Next"**.



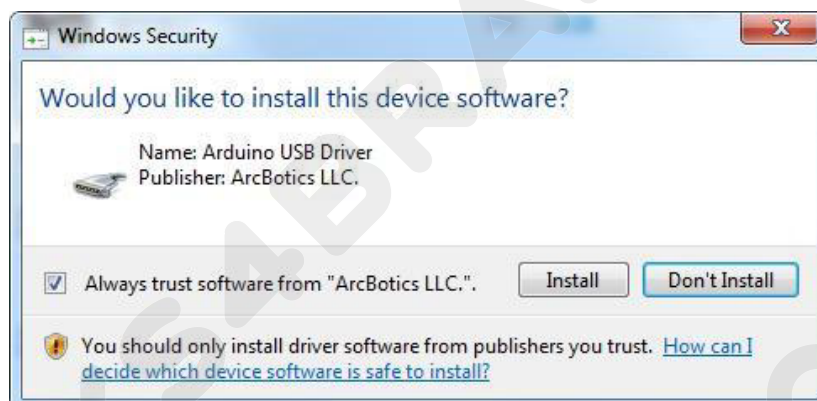
Ви можете натиснути на **"Browse"**, щоб вибрати шлях інсталяції, або безпосередньо ввести бажану директорію.



Клацніть на **"Install"**, щоб розпочати встановлення.



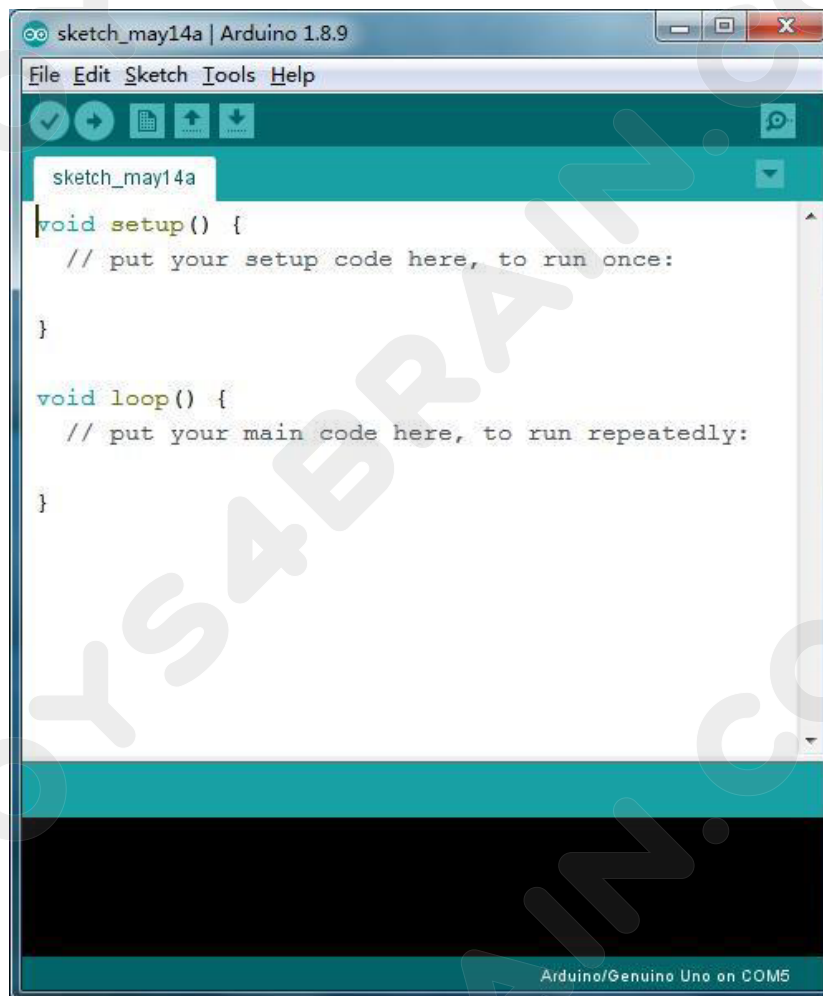
Коли ви побачите таке вікно, клацніть на **"Install"**, щоб завершити встановлення.



На робочому столі знайдіть такий значок.



Двічі клацніть на нього, щоб увійти до середовища розробки Arduino.



Встановлення Arduino на Mac OS X

Завантажте та розпакуйте zip-файл, двічі клацніть на Arduino.app, щоб увійти до Arduino IDE. Система попросить вас встановити Java Runtime Library (середовище виконання Java), якщо її немає на комп'ютері. Після завершення інсталяції ви зможете запустити Arduino IDE.

Встановлення Arduino на Linux

Скористайтесь командою "make install". Якщо ви використовуєте систему Ubuntu, рекомендуємо встановити Arduino IDE з центру програмного забезпечення Ubuntu.

Урок №2: Додавання бібліотек

Встановлення додаткових бібліотек Arduino.

Коли ви опануєте основні функції програмного забезпечення Arduino, спробуйте розширити його можливості з допомогою додаткових бібліотек.

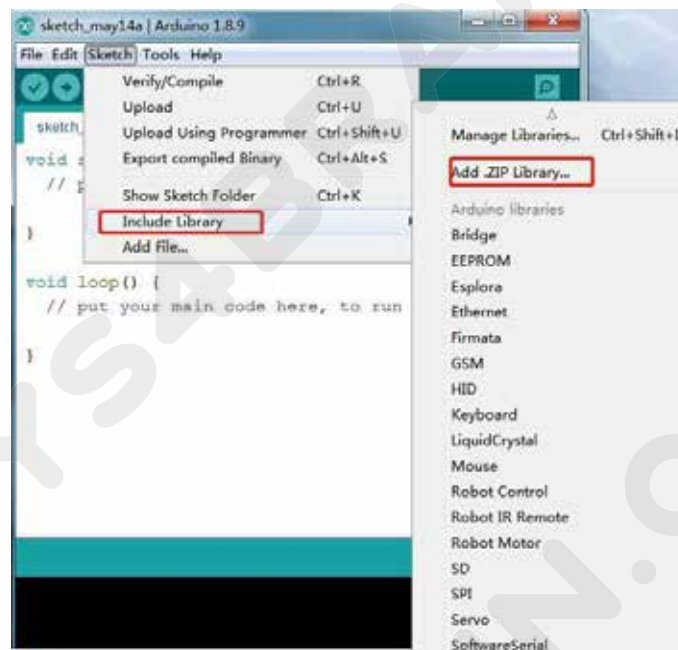
Що таке бібліотеки Arduino?

Бібліотека – це набір кодів, які полегшують процес підключення до датчика, дисплея, модуля тощо. Наприклад, вбудована бібліотека LiquidCrystal дозволяє керувати рідкокристалічними дисплеями. В інтернеті у вільному доступі є сотні додаткових бібліотек. Для того щоб користуватись ними, вам потрібно буде їх встановити.

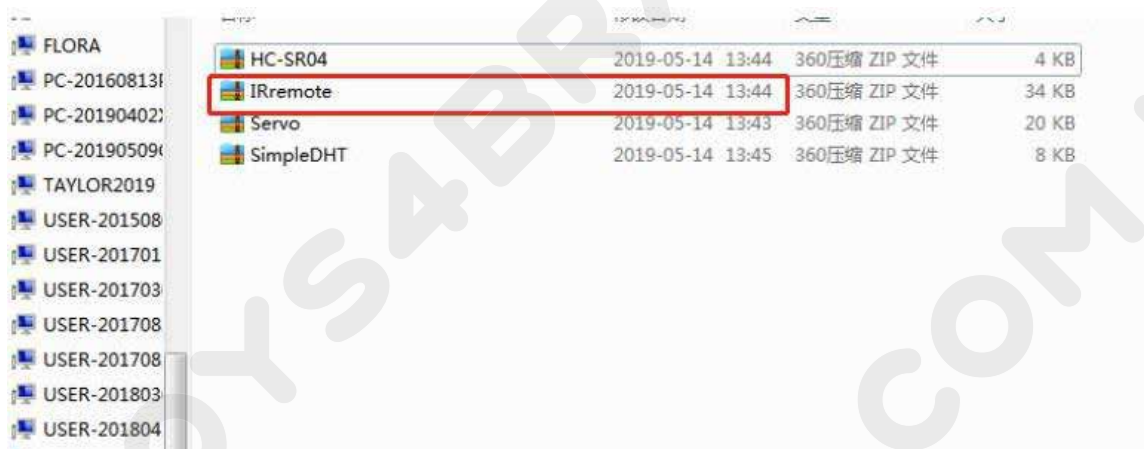
Як встановити бібліотеку

За допомогою диспетчера бібліотек.

Щоб встановити нову бібліотеку Arduino, ви можете скористатися диспетчером бібліотек (доступний у версії 1.8.9). Відкрийте IDE та клацніть на "Sketch", потім оберіть "Include Library" > "Manage Libraries".



Обов'язково перевірте, чи правильно встановлена бібліотека.



Наприклад: IRremote

Відкрийте ПЗ Arduino - project - load library – додайте .zip бібліотеку

Альтернативний метод встановлення бібліотеки

Скопіюйте папку, в якій міститься додаткова бібліотека, у папку «Libraries» в каталозі інсталяції Arduino. Перезапустіть Arduino, щоб додана бібліотека запрацювала.

Урок №3: Налаштування вбудованого світлодіоду Arduino

Протягом цього уроку ви навчитесь програмувати плату Arduino UNO R3 так, щоб отримати мерехтливий світлодіод, а ще дізнаєтесь, як завантажувати програми.

Вам знадобиться:

Плата Arduino Uno R3 – 1 шт.

Основний принцип:

Плата UNO R3 має ряд роз'ємів з обох боків. Вони використовуються для підключення одразу декількох електронних пристроїв та додаткових програмних модулів, які розширюють можливості плати.

Плата також має вбудований світлодіод, яким можна керувати у IDE (меню "Sketch"). Його часто називають L-світлодіодом, оскільки саме так він позначений на платі.



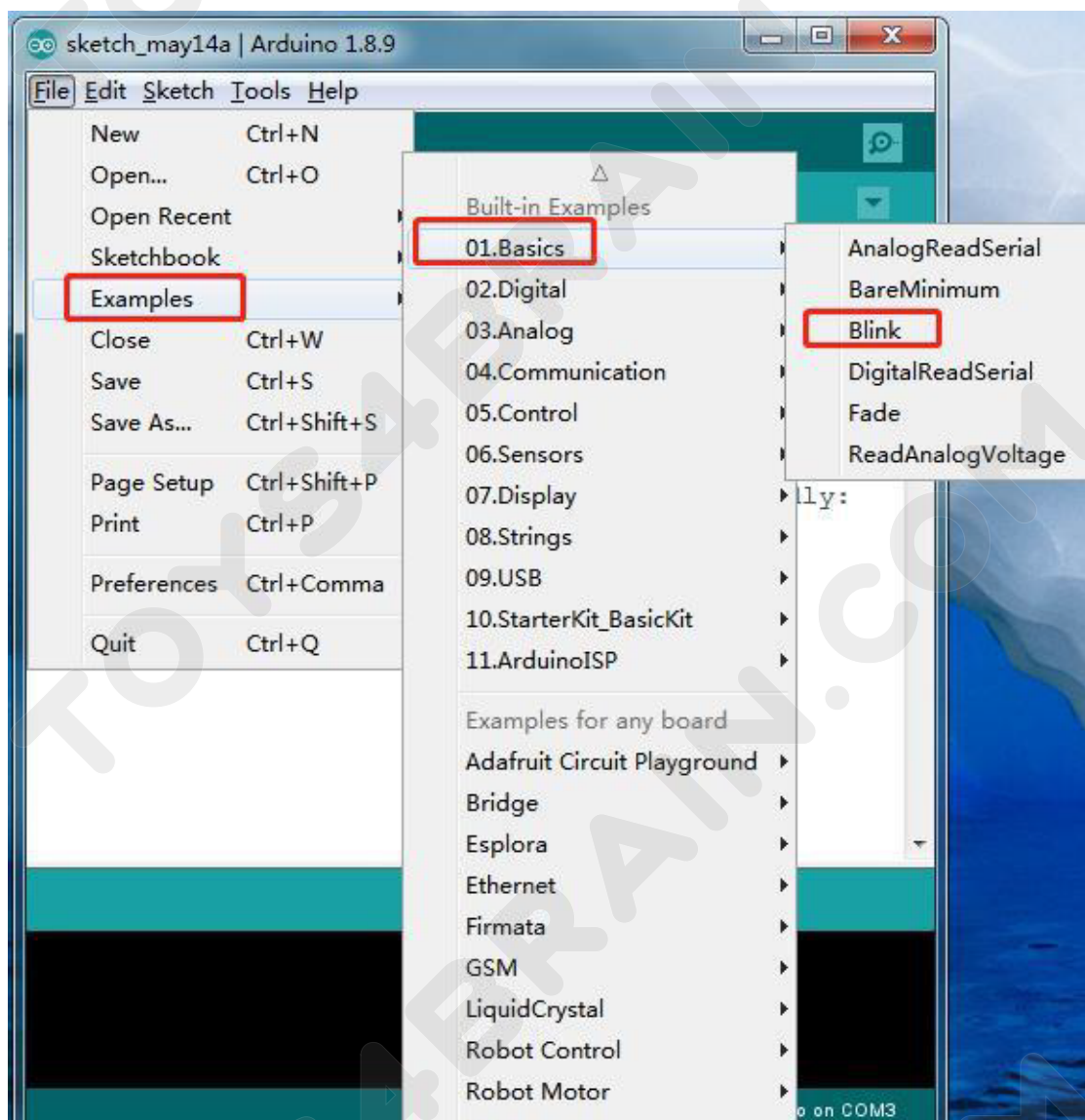
Підключивши плату до USB-роз'єму, ви можете виявити, що L-світлодіод на платі UNO R3 вже блимає. Це відбувається тому, що плати, як правило, постачаються із попередньо встановленою програмою "Blink" (англійською такі програми називаються "sketches").

На цьому уроці ви дізнаєтесь, як перепрограмувати плату UNO R3, використовуючи програму Blink, і як змінити швидкість блимання світлодіода.

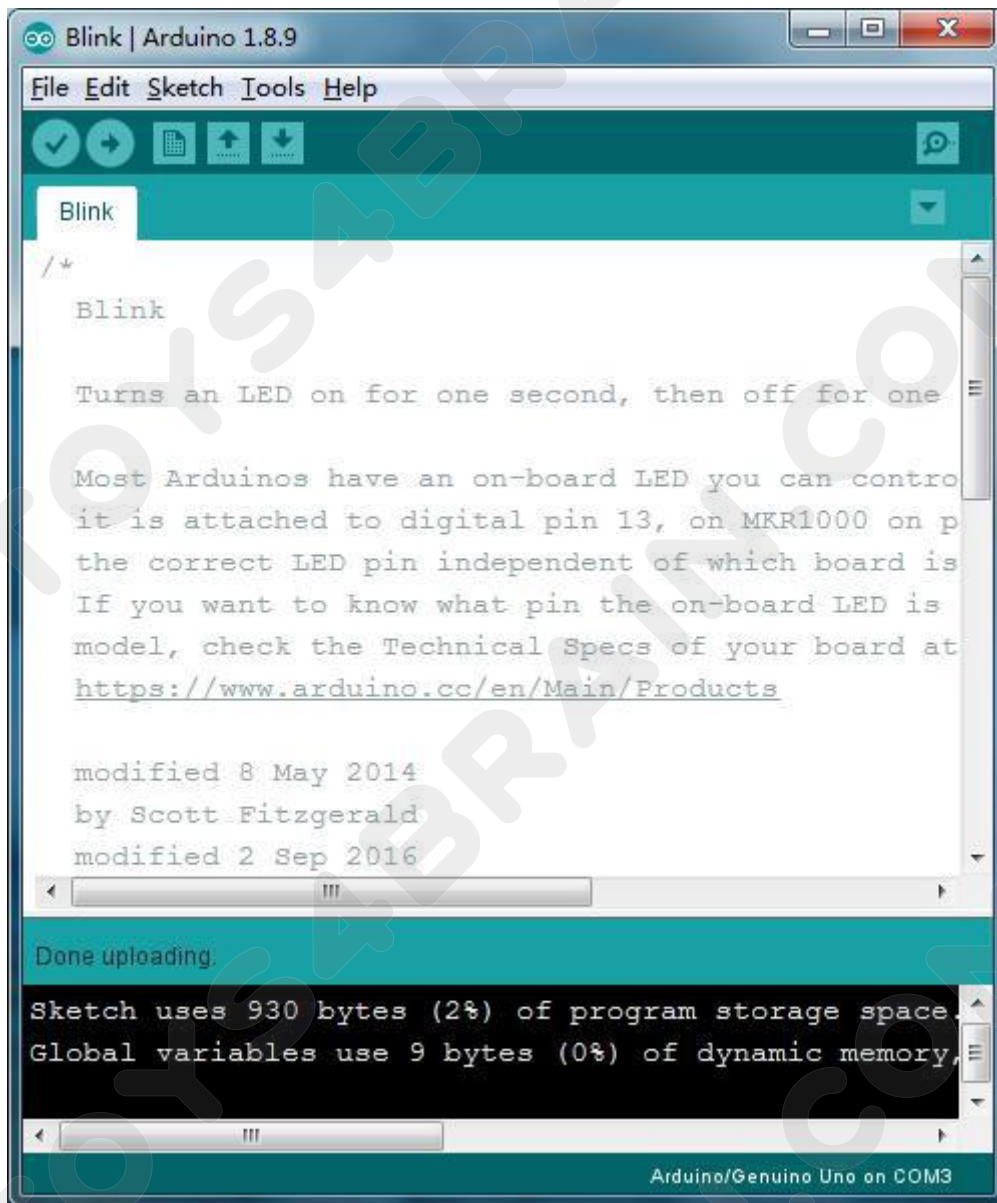
На першому уроці ви налаштували Arduino IDE та знайшли порт з послідовним прийомом даних, необхідний для підключення до плати UNO R3. Настав час здійснити підключення та запрограмувати плату.

Arduino IDE містить великий набір програм, які можна завантажувати та використовувати. Одна з них призначена для налаштування L-світлодіода таким чином, щоб він почав блимати.

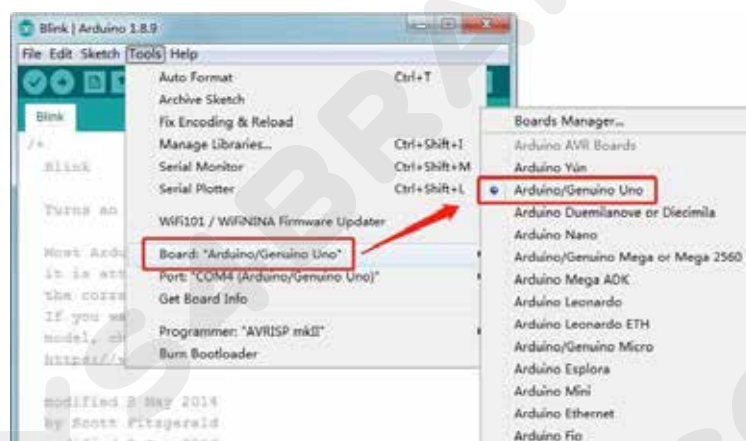
Завантажте програму "Blink", яку ви знайдете у діалоговій системі меню IDE у розділі File > Examples > 01.Basics.



Відкрийте вікно, зображене нижче.

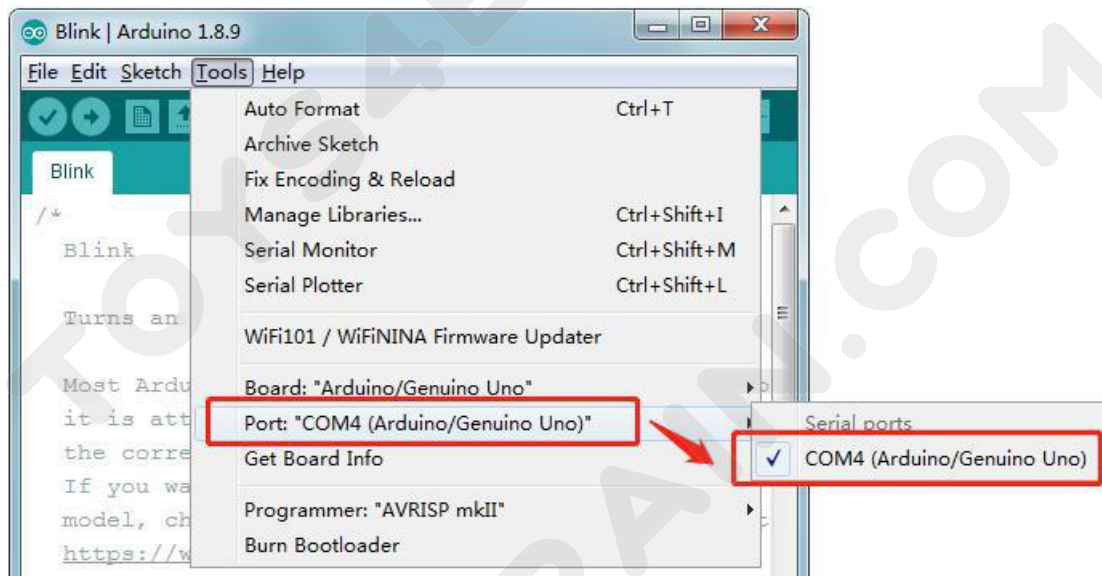


Для завантаження коду необхідно вибрати модель плати Arduino/Genuino Uno.



Також для завантаження коду необхідно обрати номер порту плати. Наш комп'ютер показує номер порту так: COM4 Arduino / Genuino Uno. Втім, порядковий номер порту вашої плати може бути інший.

Зверніть увагу: правильний порт COM-типу – це COMX (Arduino) XXX, згідно із сертифікованими стандартами.



Пам'ятайте, що більша частина коду в посібнику складається з коментарів. Це інструкції для написання програми – вони просто пояснюють, як вона працює.

Все, що ви бачите між `/*` та `*/` – це коментарі, що пояснюють призначення коду.

Однорядкові коментарі починаються з

`//`, і все до кінця цього рядка вважається коментарем.

Перший рядок коду:

`int led = 13;`

Як пояснюється вище, цей коментар містить номер клеми, до якої прикріплений світлодіод. Для більшості плат це 13-та, зокрема на UNO та Leonardo.

Також є функція "налаштування / setup". Знову ж таки, як зазначено в коментарі, вона активна, коли натиснута кнопка "скидання / reset". Також вона активна всякий раз, коли плата перезапускається з будь-якої причини. Наприклад, при першому під'єднанні до джерела живлення або після завантаження нової програми.

```
void setup()
```

```
{  
  // налаштування цифрової клеми як вихід.
```

```
  pinMode(led, OUTPUT);
```

```
}
```

Кожна програма Arduino повинна мати функцію «налаштування». Місце, де ви можете додати власні команди, – між { та }.

У цьому випадку є лише одна команда, яка, як зазначено в коментарі, повідомляє платі Arduino, що ми будемо використовувати світлодіодну клему як вихід.

Також програма обов'язково має функцію безкінечного циклу "loop" («петля»). На відміну від функції "setup", яка запускається одноразово, функція "loop" після завершення виконання своїх команд одразу ж запускається знову.

```
void loop() {  
  digitalWrite(led, HIGH);  // увімкнути світлодіод (високий рівень напруги)
```

```
  delay(1000);  // зачекати секунду
```

```
  digitalWrite(led, LOW);  // вимкнути світлодіод, понизивши напругу
```

```
  delay(1000);  // зачекати секунду
```

```
}
```

При запуску функції "loop" активується клема з під'єднаним світлодіодом (HIGH), потім відбувається затримка / "delay" у 1000 мілісекунд (одна секунда), після чого клема вимикається та здійснюється ще одна секундна пауза.

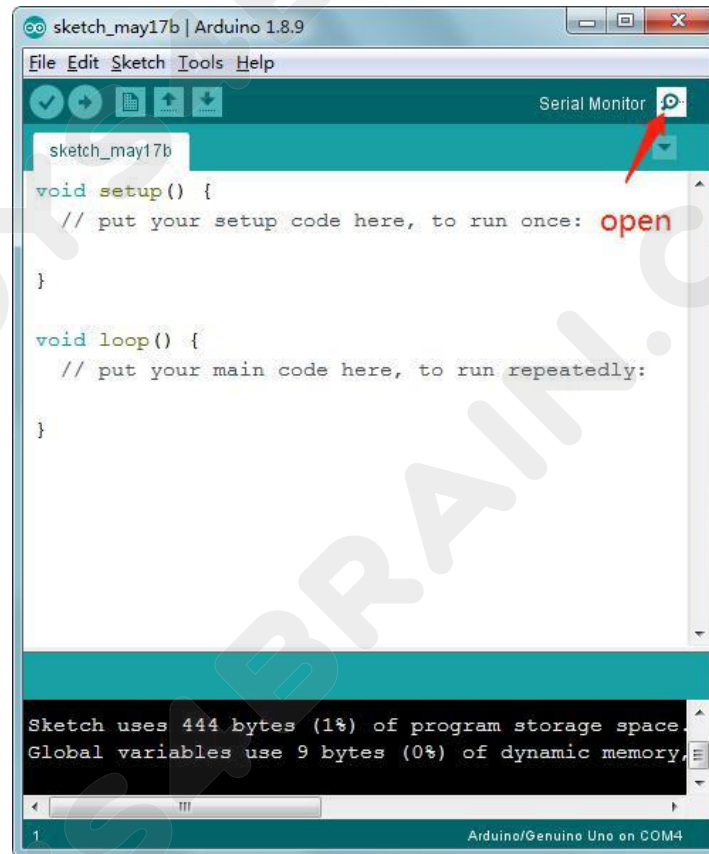
Зараз ви зробите так, щоб світлодіод блимав швидше. Для цього потрібно змінити параметр для команди "delay".

```
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  delay(500);  // wait for a second  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  // turn the LED off by making the voltage LOW  
  delay(500);  // wait for a second  
}
```

Період затримки вимірюється у мілісекундах, тож якщо ви хочете, щоб світлодіод блимав вдвічі швидше, вам потрібно замінити 1000 на 500. Це скоротить тривалість паузи до половини секунди.

Завантажте програму ще раз, і ви побачите, що світлодіод блимає вдвічі швидше.

Примітка. Інформація про те, як відкрити монітор послідовного інтерфейсу (Serial Monitor).



Зазвичай частота послідовного порту 9600 Гц.



Урок №4: Використання релейного модуля

На цьому уроці ви навчитесь принципам використання релейного модуля.

ВСТУП

Релейний модуль (коли змінна величина (вхідна) стає заданою вимогою) – це компонент, в якому величина заряду вихідного контуру визначається покроковою зміною електричного приладу. Зазвичай релейні модулі здатні витримати широкий спектр різних електричних приладів, які живляться від джерел живлення від 28 В до 240 В змінного або постійного струму.

Мікроконтролер також можна використовувати для керування параметрами синхронізації перемикачів. Він часто використовується в охоронній сигналізації, іграшках, при будівництві, а також в інших сферах.

Реле – це пристрій для управління електричними приладами. Воно має зв'язок з двома системами контролю (вхідним колом та вихідним колом). Зазвичай реле використовується у схемах керування, особливо у «схемах автоматичного керування».



Вам знадобиться:

Плата Arduino Uno R3 – 1 шт.

Реле 5 В – 1 шт.

Макетна плата – 1 шт.

Водяна помпа – 1 шт.

З'єднувальні проводи "тато-тато" – 3 шт.

З'єднувальні проводи "тато-мама" – 3 шт.

Хід роботи

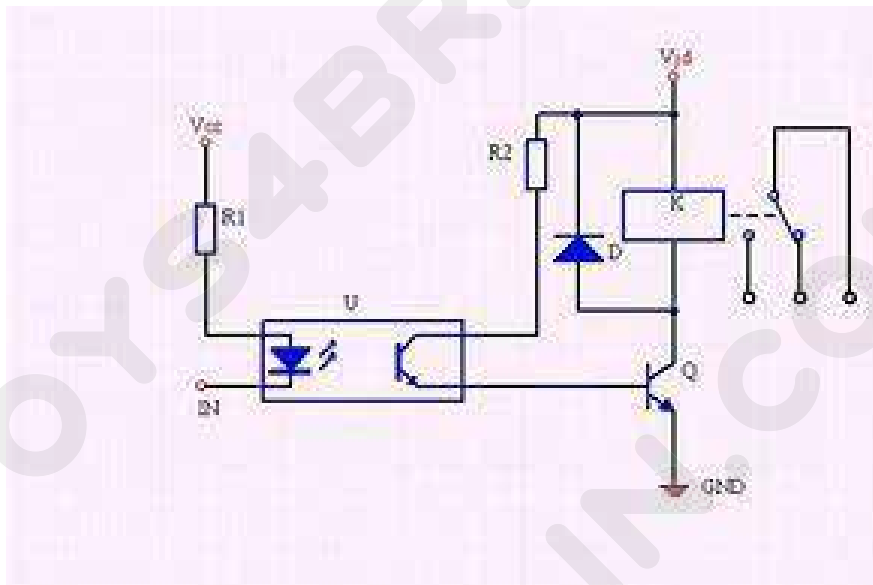
Реле

Реле – це електричний вимикач. Більшість реле використовують електромагніт для керування вимикачем. Також існують твердотільні реле, принцип роботи яких відрізняється. Реле використовується у пристроях, у яких для керування колом необхідний сигнал малої потужності (з повною електричною ізоляцією між керованим та керівним колами). Або якщо одним сигналом необхідно керувати одночасно кількома колами.

Перші реле використовувались у дистанційних лініях телеграфного зв'язку як підсилювачі. Вони приймали сигнал, що надходив з одного кола, та передавали його до іншого кола. Також реле застосовувались на телефонних станціях та у перших комп'ютерах для виконання логічних операцій.

Тип реле, який може працювати з великою потужністю, необхідною для керування електричним двигуном або іншими навантаженнями, називається контактором. Твердотільні реле керують колами живлення без рухомих частин. Натомість вони використовують напівпровідниковий елемент для комутації. Для захисту електричних кіл від перенавантаження або збоїв застосовуються реле з каліброваними експлуатаційними характеристиками або з кількома операційними котушками. У сучасних електроенергетичних системах ці функції виконуються за допомогою цифрових інструментів, які називають захисними реле.

Нижче наведена схема керування реле за допомогою Arduino.



Водяна помпа DC 3-6V 120L/H**Технічні характеристики**

Постійна напруга: 2,5 – 6 В.

Максимальний підйом: 40 – 110 см.

Швидкість подачі води: 80 – 120 л/год.

Зовнішній діаметр зливного отвору для води: 7,5 мм.

Внутрішній діаметр зливного отвору для води: 5 мм.

Діаметр: приблизно 24 мм.

Довжина: приблизно 45 мм.

Висота: приблизно 30 мм.

Матеріал: інженерна пластмаса.

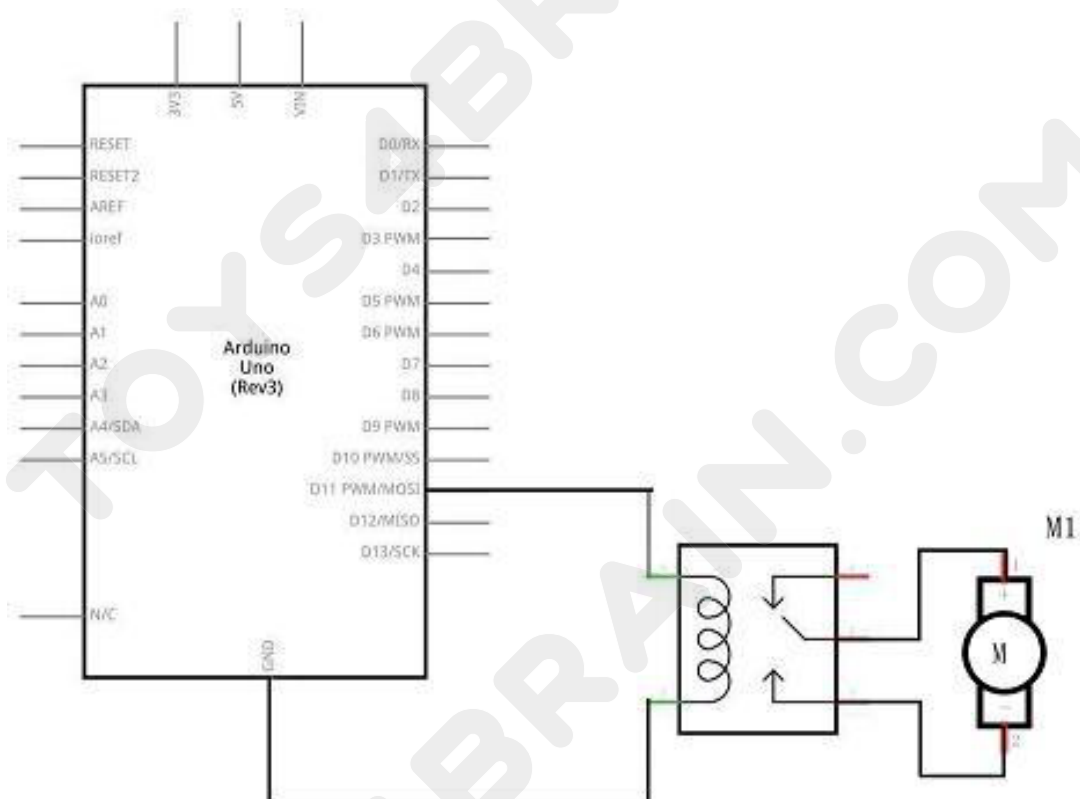
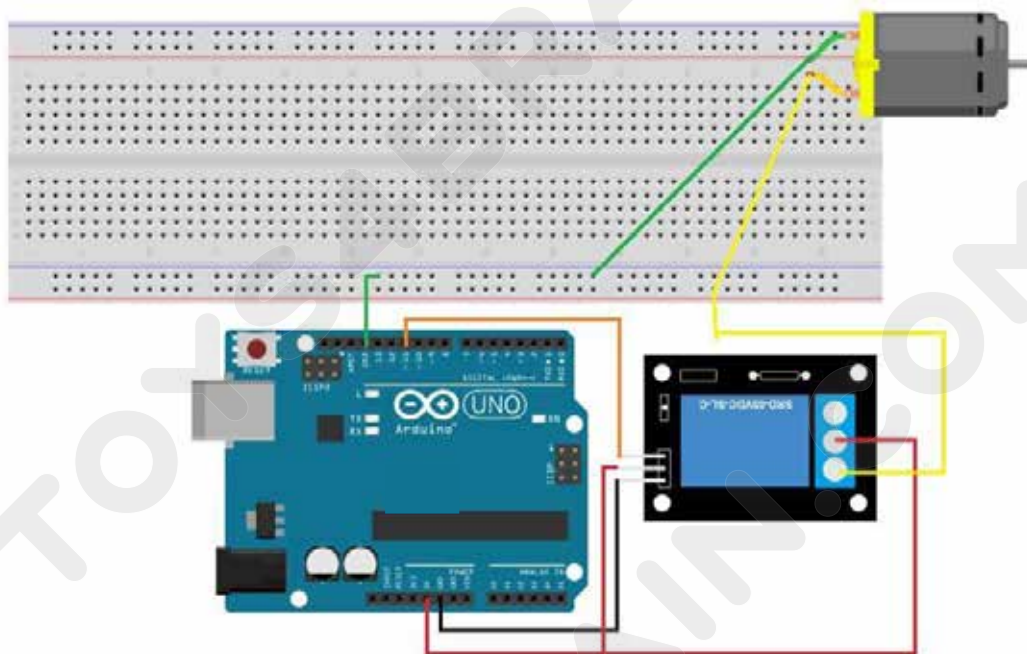
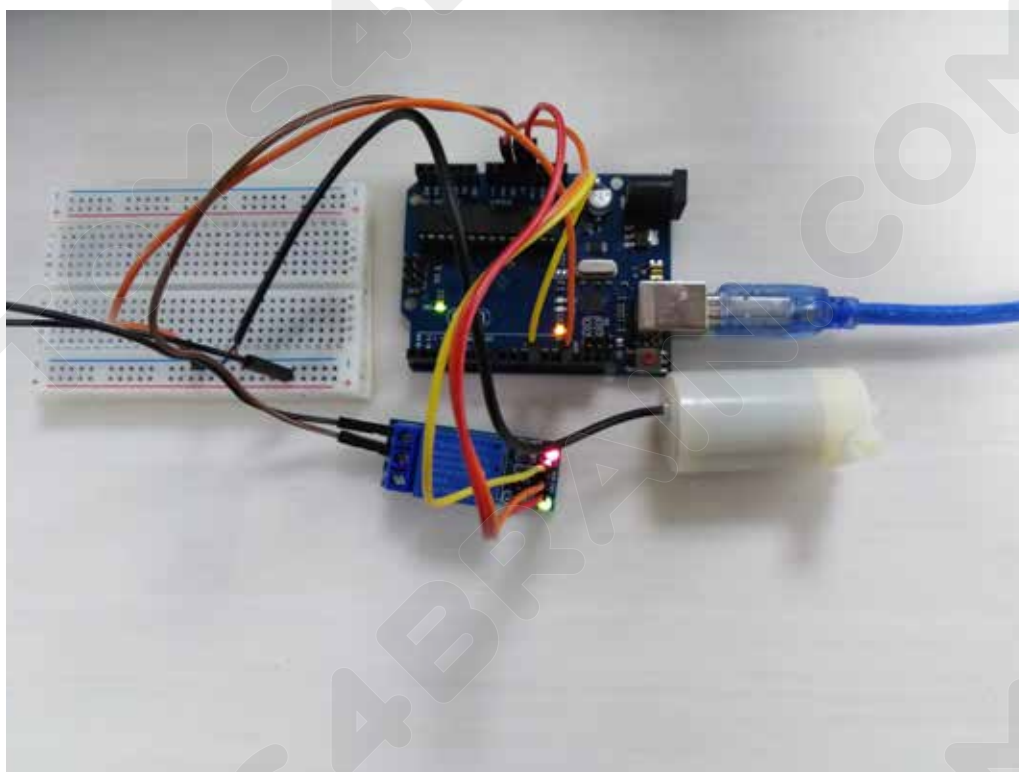
**Схема підключення:**

Схема електропроводки:



Фактична схема електропроводки:



Код:

```
void setup()
{
  pinMode(11,OUTPUT);
}
void loop()
{

  digitalWrite(11,HIGH);
  delay(4000);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(4000);

}
```

Дізнатись більше про мову програмування Arduino ви можете за цим посиланням:
<https://www.arduino.cc/reference/en/>

Урок №5: Використання давача вологості

ВСТУП

На цьому уроці ви дізнаєтесь, як використовувати давач вологості.

Такі давачі використовуються для визначення вологості ґрунту. Коли ґрунт сухий, вихід давача більший, ніж коли він достатньо зволожений.

Використовуючи давач вологості, ви зможете зробити автоматичну систему поливання, яка попіклується про ваші рослини у вашу відсутність.

Вам знадобиться:

Плата Arduino Uno R3 – 1 шт.

Давач (датчик) вологості ґрунту – 1 шт.

З'єднувальні проводи "тато-мама" – 4 шт.

З'єднувальні проводи "мама-мама" – 2 шт.

Хід роботи

Особливості давача вологості:

Робоча напруга від 3,3 В до 5 В.

Цифровий і аналоговий виходи (аналоговий більш точний)

Контакти: живлення, заземлення, цифровий вихід, аналоговий вихід.

Чутливість регулюється за допомогою цифрового потенціометра (синій).

Фіксований отвір для гвинта, зручна установка.

Наявність індикатора живлення (червоний) та індикатора виходу цифрового вимикача (зелений).

Компаратор використовує мікросхеми LM393, що забезпечує стабільність роботи.



Схема підключення:

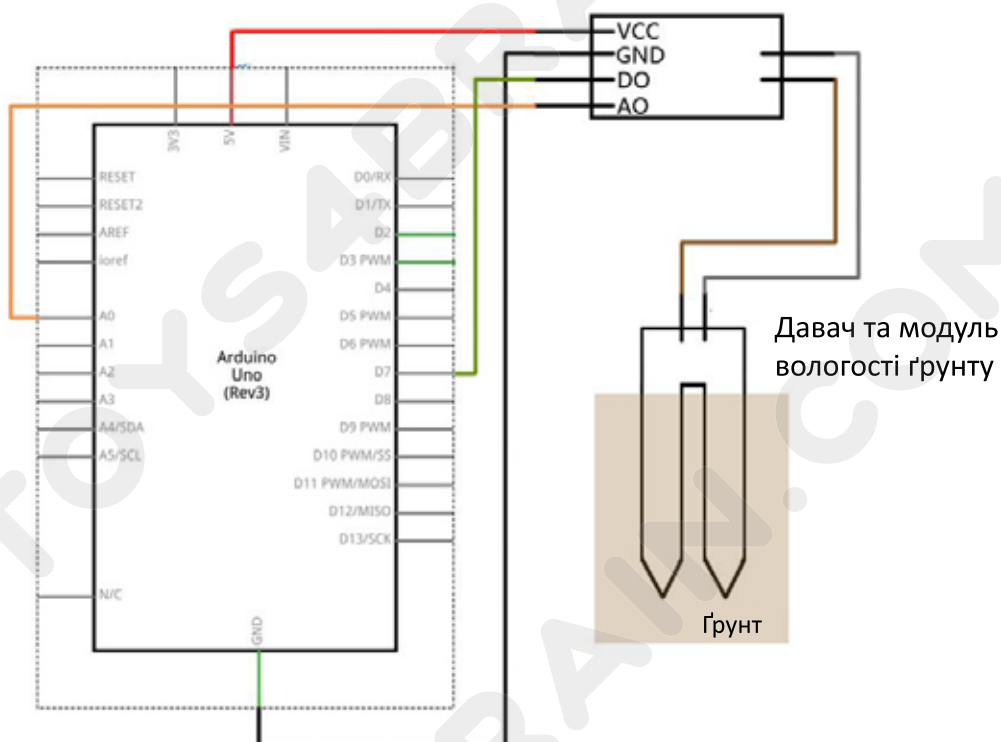
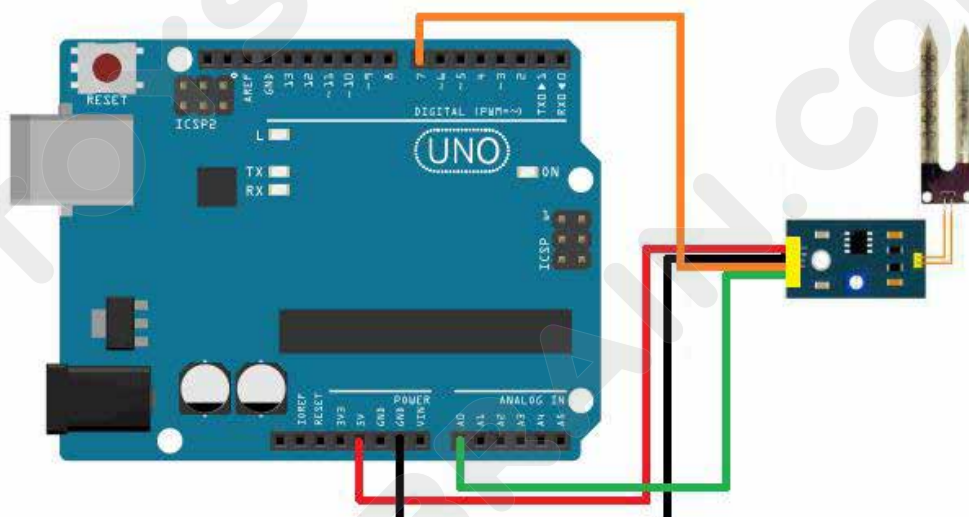
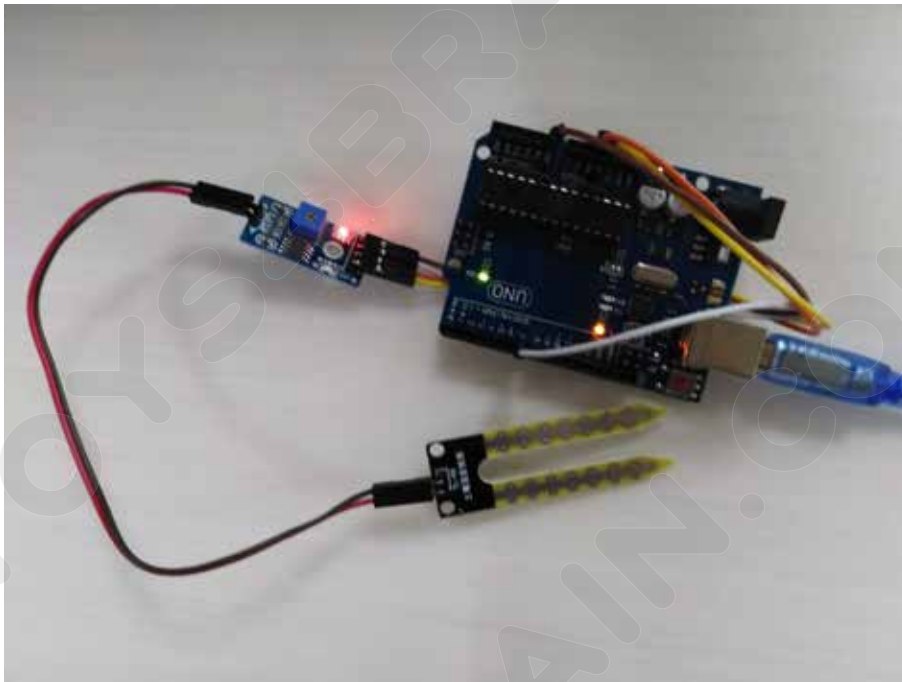


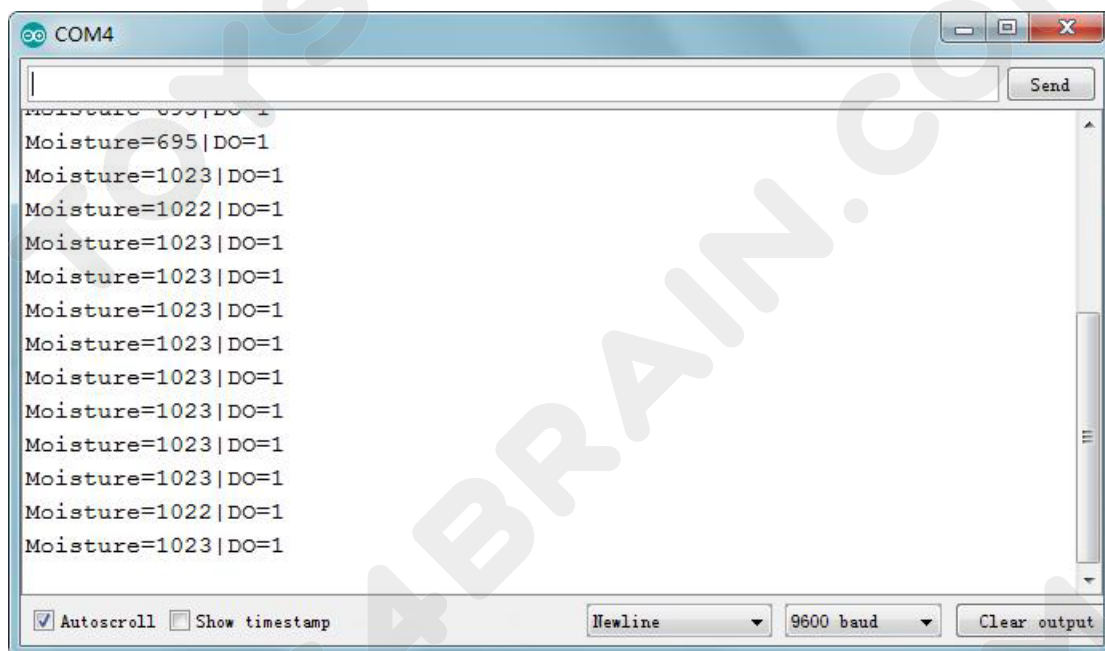
Схема електропроводки:



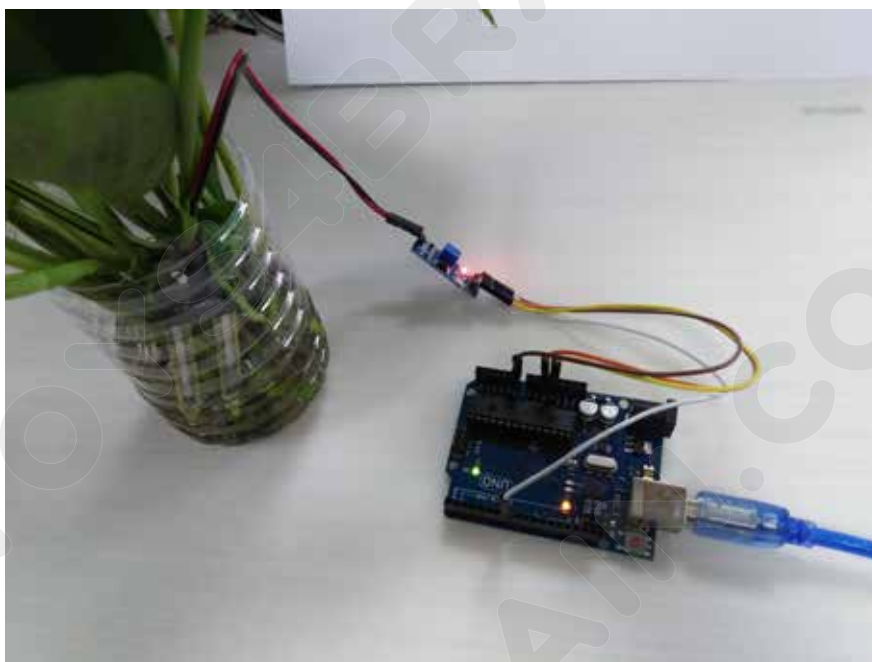
Фактична схема електропроводки:

Зверніть увагу. Якщо робоча напруга 5 В, максимальне значення зчитування АО у повітрі становить 1023, а мінімальне значення занурення у воду – 245. Якщо модуль працює при напрузі 3,3 В, максимальне значення зчитування АО у повітрі становить 695, а мінімальне значення занурення у воду – 245.

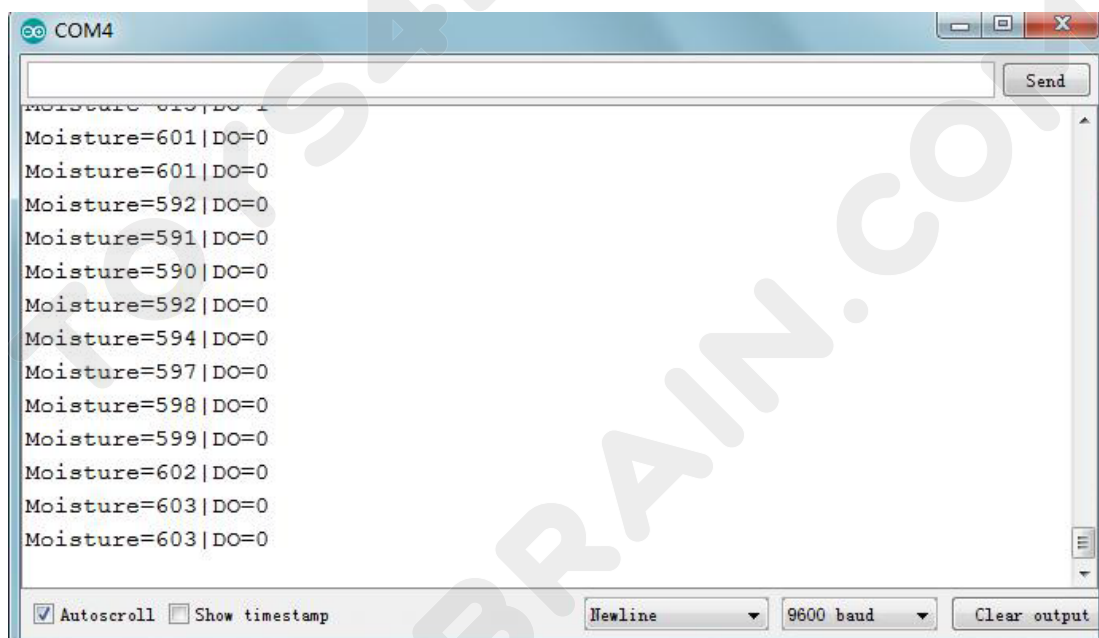
Відкрийте послідовний інтерфейс (Serial Monitor), як показано нижче:



Коли модуль вологості ґрунту піддається впливу води, рівень виявлення вологості порівняно великий. Це показано на наступному малюнку:



Сенсори занурюються у воду та передають дані про зміни вологості ґрунту: чим менше значення вологи, тим більше води поставляється до ґрунту, і навпаки.



Код:

//LingShun Lab

#define Moisture A0 //Налаштування клеми A0 як IO-A0

#define DO 7 //Клема DO налаштована як io-7

void setup() {

pinMode(Moisture, INPUT); //Налаштування клеми A0 у вхідний режим

pinMode(DO, INPUT);

Serial.begin(9600);

}

void loop() {

//Серійний порт повертає дані вимірювання

Serial.print("Moisture=");

Serial.print(analogRead(Moisture)); //Зчитування даних клеми A0

Serial.print(" | DO=");

Serial.println(digitalRead(DO)); //Зчитування даних клеми DO

delay(1000);

}

Урок №6: Складання системи автоматичного поливання рослин на платі Arduino Uno R3

ВСТУП

Після успішного опанування усіх попередніх уроків, саме час створити власну систему автоматичного поливання рослин.

Вам знадобиться:

Плата Arduino Uno R3 – 1 шт.

Батарея 6 В – 1 шт.

Реле 5 В – 1 шт.

Давач (датчик) вологості ґрунту – 1 шт.

З'єднувальний провід "мама-мама" – 1 шт.

З'єднувальні проводи "тато-мама" – 7 шт.

Гумовий шланг (1 м) – 1 шт.



Хід роботи

Особливості давача вологості:

Робоча напруга від 3,3 В до 5 В.

Цифровий і аналоговий виходи (аналоговий більш точний).

Контакти: живлення, заземлення, цифровий вихід, аналоговий вихід.

Чутливість регулюється за допомогою цифрового потенціометра (синій).

Фіксований отвір для гвинта, зручна установка.

Наявність індикатора живлення (червоний) та індикатора виходу цифрового вимикача (зелений).

Компаратор використовує мікросхеми LM393, що забезпечує стабільність роботи.



Реле 5 В:

Перемикач змінного струму - до 125 / 250 В змінного струму при 10 А
(Switch AC up to 125/250 V AC @ 10A).

Перемикач постійного струму - до 15 В постійного струму при 10 А
(Switch DC up to 15 V DC @ 10 A).

Нормально розімкнені та нормально замкнені контакти
(Normally Open (NO) and Normally Closed (NC)).

Світлодіодний індикатор вказує, чи реле під напругою.

Напруга керування – 5 В.

**Водяна помпа DC 3-6V 120L/H****Технічні характеристики**

Постійна напруга: 2,5 – 6 В.

Максимальний підйом: 40 – 110 см.

Швидкість подавання води: 80 – 120 л/год.

Зовнішній діаметр зливного отвору для води: 7,5 мм.

Внутрішній діаметр зливного отвору для води: 5 мм.

Діаметр: приблизно 24 мм.

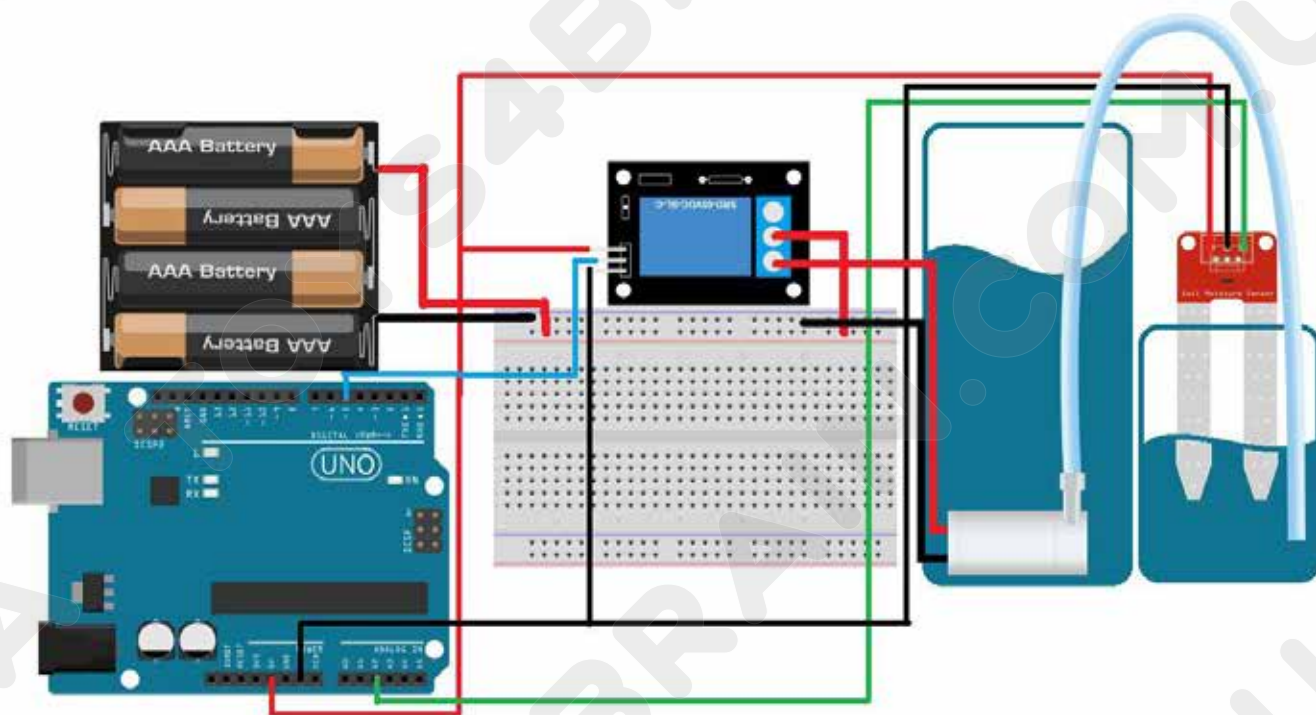
Довжина: приблизно 45 мм.

Висота: приблизно 30 мм.

Матеріал: інженерна пластмаса.



Схема электропроводки:



Фактична схема електропроводки:



Код:

```
#define MOISTURE_PIN A2    //Клеми давача вологості ґрунту

int soilHumidity;    //Вміст води в ґрунті
int setHumidity = 50;    //Налаштування вологості
void setup() {
    //Запуск клеми керування помпою
    pinMode(5, OUTPUT);
    digitalWrite(5, LOW);
}

void loop() {
    soilHumidity = map(analogRead(MOISTURE_PIN), 0, 1023, 0, 100);    //Змінити показник давача вологості
    ґрунту у діапазоні 0-100%
    if (soilHumidity < setHumidity)
    {

        pumpOn();
    } else {
        pumpOff();
    }
}
//Запустити помпу
void pumpOn() {
    digitalWrite(5, HIGH);
}
//Призупинити помпу
void pumpOff() {
    digitalWrite(5, LOW);
}
```

Дізнатись більше про мову програмування Arduino ви можете за цим посиланням:
<https://www.arduino.cc/reference/en/>