

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
ЗАПОРІЗЬКИЙ МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОЛЕДЖ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Методична розробка до відкритого заняття
з дисципліни «Технології (основи автоматики та робототехніки)»
для студентів спеціальності:
136 Металургія (виробництво сталі і феросплавів),
141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
275 Транспортні технології (на залізничному транспорті).**

**Тема заняття : «Конструювання роботизованих систем на базі
мікроконтролера ARDUINO UNO.»**

Розробив викладач
електротехнічних дисциплін

Є. Ю. Турусов

Розглянуто і схвалено на засіданні
циклової комісії
електромеханічних дисциплін

Протокол № _____
від «___» _____ 202__р

Голова ЦК
електромеханічних дисциплін

Г.В. Богданець

Запоріжжя 2021

План – конспект відкритого заняття з дисципліни «Технології (основи автоматички та робототехніки)»

Тема : «Конструювання роботизованих систем на базі мікроконтролера ARDUINO UNO.»

Дидактична мета:

- сприяти засвоєнню теоретичних знань з читання принципових схем роботизованих систем на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
- розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Електронний пропуск» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
- розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Метеостанція» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
- розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Кодовий замок» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
- розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «KS0470 Keyestudio 4WD BT Robot Car V2.0» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;

Розвиваюча мета: розвивати вміння аналізувати, логічно мислити, вміння працювати з додатковою інформацією.

Виховна мета:

- виховувати зацікавлення дисципліною;
- націлити студентів на удосконалення знань та творчий підхід до отримання професійних навичок.

Тип заняття:комбіноване.

Обладнання: інтерактивна дошка, крейда , плакати, проектор, ноутбук, Keyestudio 4WD BT Robot Car V2.0 Kit for Arduino, навчаючий стартовий набора Arduino UNO R3 + Box .

Структура заняття

I.Організаційна частина.

II.Повідомлення теми та мотивація навчальної діяльності.

III. Визначення рівня навчальних досягнень студентів.

IV. Вивчення нового матеріалу:

План

1. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Електронний пропуск» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
2. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Метеостанція» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
3. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Кодовий замок» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO;
4. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «KS0470 Keystudio 4WD BT Robot Car V2.0» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;

V. Закріплення матеріалу.

VI. Аналіз активності студентів.

VII. Домашнє завдання.

Хід заняття

1.Організація аудиторії.

2.Мотивація: застосування робототехнічних комплексів на виробництві.

3. Визначення рівня навчальних досягнень студентів.(опитування):

а) Arduino, що це ?

б) У чому перевага Arduino?

в) Історія створення мікроконтролера ARDUINO UNO.

г) Які датчики для створення пристроїв на базі ARDUINO UNO ви знаєте.

4.Вивчення нового матеріалу.

План

1. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Електронний пропуск» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
2. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Метеостанція» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;
3. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Кодовий замок» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO;

4. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «KS0470 Keystudio 4WD BT Robot Car V2.0» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO ;

Розповідь викладача

Загальні відомості.

Поява перших мікроконтролерів ознаменувало початок нової ери в розвитку мікропроцесорної техніки. Наявність в одному корпусі більшості системних пристроїв зробило мікроконтролер подібним до звичайного комп'ютера. В відчизняній літературі вони навіть називалися однокристальними мікроЕОМ. Відповідно і бажання використовувати мікроконтролери як звичайні комп'ютери з'явилося практично з їх появою. Але бажання стримувалось багатьма факторами. Наприклад, щоб зібрати пристрій, на мікроконтролері необхідно знати основи схемотехніки, роботу конкретного процесора, вміти програмувати на асемблері та виготовляти електронну техніку. Будуть потрібні також програматори, відладники та інші допоміжні пристрої.

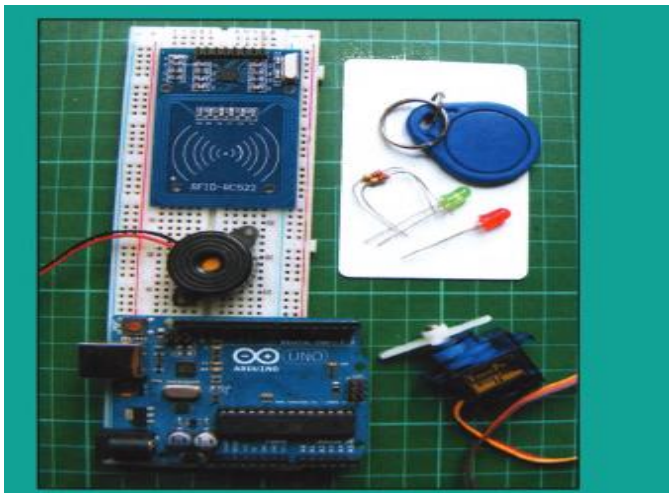
У результаті без величезного обсягу знань і дорогого обладнання не обійтись. Така ситуація довго не дозволяла багатьом любителям використовувати мікроконтролери у своїх проектах. Зараз, з появою пристроїв, які можуть працювати з мікроконтролерами без наявності серйозної матеріальної бази і без знання багатьох предметів, все змінилося. Прикладом такого пристрою може служити проект ARDUINO італійських розробників. ARDUINO та його клони представляють собою набори, що складаються із готового електронного блоку та програмного забезпечення. Електронний блок - це друкована плата з встановленим мікроконтролером та мінімумом елементів, необхідних до його роботи. Фактично електронний блок ARDUINO є аналогом материнської плати сучасного комп'ютера. На ньому є роз'єми для підключення зовнішніх пристроїв, а також роз'єм для зв'язку з комп'ютером. за допомогою якого здійснюється програмування мікроконтроллера. Особливості використання мікроконтролерів ATmega фірми Atmel дозволяють проводити програмування без застосування спеціальних програматорів. Все, що треба для створення нового електронного пристрою - це плата ARDUINO, кабель зв'язку комп'ютером. Дугою частиною ARDUINO є програмне забезпечення для створення керуючих програм. Воно об'єднує в собі найпростіше середовище розробки та мову програмування, що являє собою варіант мови C/C+ для мікроконтролерів. У нього додані елементи, що дозволяють створювати програми без вивчення апаратної частини. Так що для роботи з ARDUINO практично достатньо знання лише основ програмування на C/C+. Для ARDUINO створено безліч бібліотек, що містять код, що працює з різними пристроями.

Користувач сучасного комп'ютера не замислюється про функціонування окремих частей ПК. Він просто запускає необхідні програми та працює з ними. Так само і ARDUINO дозволяє користувачеві зосередитися на розробці проектів, а не на вивченні пристрою та принципів функціонування окремих елементів. Немає потреби у створенні закінчених плат і модулів. Розробник може використовувати

готові плати розширення або просто напряму підключити до ARDUINO необхідні елементи. Усі інші зусилля будуть спрямовані на розробку та налагодження керуючої програми на мові високого рівня. В підсумку доступ до розробки мікропроцесорних пристроїв отримали не тільки професіонали, але й просто любителі щось зробити своїми руками. Наявність готових модулів та бібліотек програм дозволяє непрофесіоналам в електроніці створювати готові працюючі пристрої для вирішення своїх завдань. А варіанти застосування ARDUINO обмежені тільки можливостями мікроконтролера та наявного варіанта плати, а також, звичайно, фантазією розробника.

1. Електронний пропуск.

В цьому проекті ми використовуємо зчитач радіочастотних міток (RFID – модуль) для побудовання безвідмовної системи введення ID – карти.



ПОТРІБНІ КОМПОНЕНТИ

- Плата Arduino
- Макетна плата
- Перемички
- RFID-модуль Mifare RC-522, карта та брелок
- Сервопривід Tower Pro 9g SG90
- П'єзовипромінювач
- Червоний світлодіод
- Зелений світлодіод
- 2 резистори з опором 220 Ом

ПОТРІБНІ БІБЛІОТЕКИ

- RFID
- SPI

- Wire
- Servo
- Pitches

ПРИНЦИП РОБОТИ

RFID-модуль заснований на бездротовій технології для ідентифікації картки, мітки або брелка без безпосереднього контакту з ними. Модуль реагує, якщо RFID-мітка знаходиться поруч з ним. Для нашого проекту нам потрібно, щоб модуль прочитав унікальний номер RFID-картки. Також ми додаємо сервопривід, який рухатиметься залежно від того, розпізнає RFID-модуль картку чи ні. Можна використовувати цю систему ідентифікації.

Можливо, ви бачили наклейки, подібні до показаних на рис. 1, на товарів у магазині. Ці наклейки є RFID-мітки, що дозволяють співробітникам магазину захищати товари від крадіжки. Якщо ви пройдете з товаром через спеціальні RFID-турнікети на виході без оплати, пролунає сигнал тривоги. RFID-модулі та карти також часто використовуються для доступу визначеного кола осіб до секретних лабораторій та підприємств.



РИСУНОК 23.1

Наклейка с RFID-меткой

Рисунок наліпка з міткою

Існує два типи RFID-систем: пасивна та активна. Кожна RFID-система використовує радіохвилі певної частоти для обміну сигналами між RFID-модулем та мітками або картками. Цей сигнал містить унікальний код мітки або картки, і якщо RFID-модуль розпізнає цей код, він реагує відповідним чином, наприклад дозволяє без оповіщення проносити товари через детектори в магазині або розблокувати двері.

У пасивній системі, коли обидва елементи знаходяться близько один до одного, радіосигнал RFID-модуля забезпечує живленням мітки чи картки, достатнім обмінюватись даними з ними. Активні системи оснащені і RFID-модулем з живленням, і мітками з живленням, і дозволяють зчитувати мітки з набагато більшої відстані. Активні системи дуже дорогі і використовуються для складніших конструкцій, тому ми будемо використовувати пасивну RFID-систему, яку з RFID-модуля Mifare RC-522 і порожній картки, і брелка, як показано на Мал. 2. RFID-модуль працює на частоті 13,56 МГц та може ідентифікувати карту або брелок, які

отримають живлення від самого RFID-модуля, тільки якщо вони знаходяться на відстані не більше 6 см. Важливо пам'ятати про це, налаштовує свою RFID-систему.

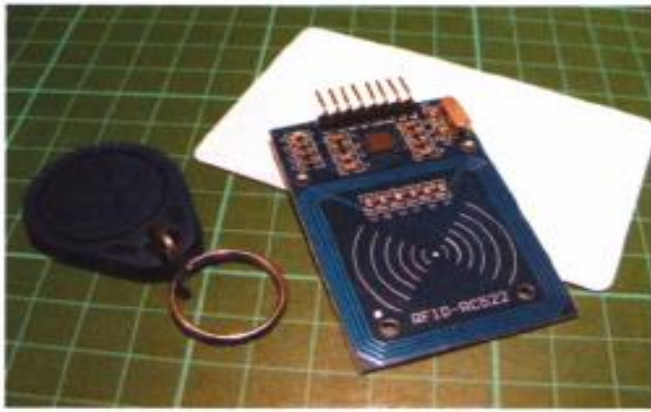


РИСУНОК 23.2
RFID-модуль с картой и брелоком для ключей

Рисунок 2 - RFID-модуль

Ми сконструюємо сервопривід, керований за допомогою RFID. Коли ви підносите картку до RFID-модуля, він зчитує картку. Якщо модуль розпізнає картку та на ній записані права доступу, спалахує зелений світлодіод, звучить сигнал і сервопривід повертається на 180 градусів. Якщо модуль не розпізнає надає картку, спалахує червоний світлодіод, звучить інший сигнал, і сервопривід не рухається.

У табл. 1 описано різні функції RFID-модуля.

ТАБЛИЦЯ 1

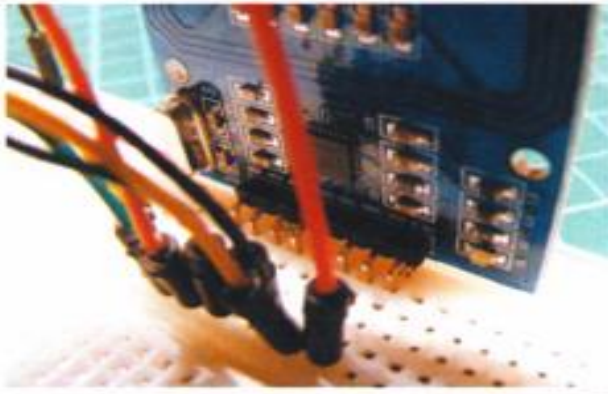
Функції контактів RFID-модуля

КОНТАКТЫ RFID	РАСШИФРОВКА	ПРИМЕЧАНИЕ
3.3V	3.3 В	Для питания модуля допустимо только такое напряжение.
RST	Сброс	Сброс модуля до исходного состояния.
GND	Заземление	Подключается к контакту GND платы Arduino.
IRQ	Запрос на прерывание	Не используется в этом проекте.
MISO	Вход ведущего, выход ведомого	Служит для передачи данных от ведомого устройства ведущему.
MOSI	Выход ведущего, вход ведомого	Служит для передачи данных от ведущего устройства ведомому.
SCK	Последовательный тактовый сигнал	Служит для передачи тактового сигнала для ведомых устройств.
SDA/SS	Последовательные данные/Выбор ведомого	Модуль может иметь контакт SDA или SS, хотя они одинаковы. С помощью него Arduino и модуль обмениваются данными.
Pin 16	VCC	Питание.

ЗБІРКА

- Встановіть RFID-модуль на макетну плату, як показано на мал. 3, а потім підключіть штири RFID-модуля до контактів Arduino згідно наступної таблиці. Не забудьте, що RFID-модуль слід підключати до джерела живлення

ня напругою 3,3 В (але не 5 В !), інакше модуль вийде з ладу.



Малюнок 3

Встановлення модуля RFID на макетну плату

RFID-МОДУЛЬ	ARDUINO
Контакт 3.3V	Контакт 3.3V
Контакт RST	Контакт 5
Контакт GND	Контакт GND
Контакт IRQ	Не використовується
Контакт MISO	Контакт 12
Контакт MOSI	Контакт 11
Контакт SCK	Контакт 13
Контакт SDA	Контакт 10

- Тепер нам необхідно перевірити роботу RFID-модуля. Завантажте бібліотеку RFID з архіву за посиланням eksmo.ru/files/arduino_geddes.zip та встановіть її в середовищі розробки Arduino, як це показано в розділі "Бібліотеки". Завантажте наступний тестовий скетч для модуля RFID. Плата Arduino має бути підключений USB-кабелем до комп'ютера.

- Відкрийте вікно монітора порту середовища розробки Arduino.

Проведіть картою або брелком перед модулем RFID. У моніторі порту повинен відобразитись унікальний номер, як показано на рис. 4.

Запишіть цей номер, він знадобиться надалі. В даному випадку номер моєї карти був таким: 4D 55 AD D3 66.

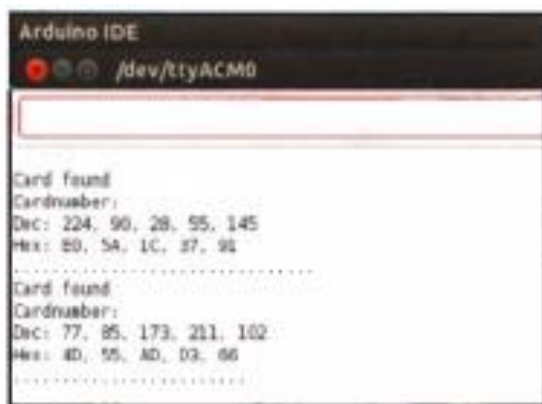


Рисунок 4

Номер RFID-мітки відображається у шістнадцятковому вигляді

- Встановіть два світлодіоди на макетну плату, підключивши короткі ніжки

(катоди) до шини заземлення, а довгі (аноди) - через резистор з опором 220 Ом до контакту 3 (червоний світлодіод) і контакту 2 (зелений світлодіод) плати Arduino.

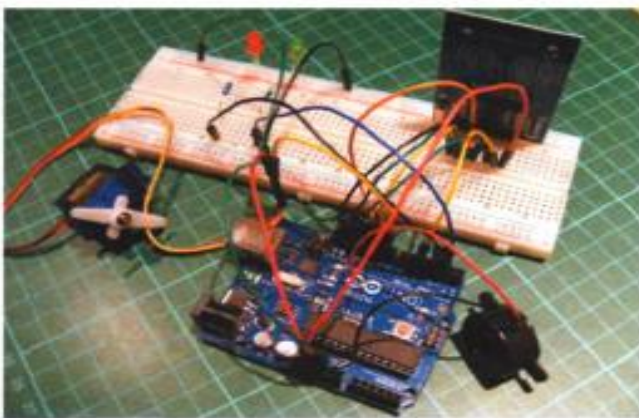
СВЕТОДИОДЫ	ARDUINO
Длинная ножка (анод) зеленого светодиода	Контакт 2 через резистор с сопротивлением 220 Ом
Длинная ножка (анод) красного светодиода	Контакт 3 через резистор с сопротивлением 220 Ом
Короткие ножки (катоды)	Контакт GND

- Підключіть сервопривід до Arduino: червоний провід до шини, коричневий (або чорний) - до шини заземлення, а жовтий - до контакту 9 плати Arduino.

СЕРВОПРИВОД	ARDUINO
Красный провод	Контакт 5V
Черный провод	Контакт GND
Желтый провод	Контакт 9

- Підключіть п'єзовипромінювач до Arduino: червоний провід до контакту 8, а зелений - до контакту GND плати Arduino. Тепер ланцюг має виглядати приблизно так, як показано на рис.5.

ПЬЕЗОИЗЛУЧАТЕЛЬ	ARDUINO
Красный провод	Контакт 8
Черный провод	Контакт GND



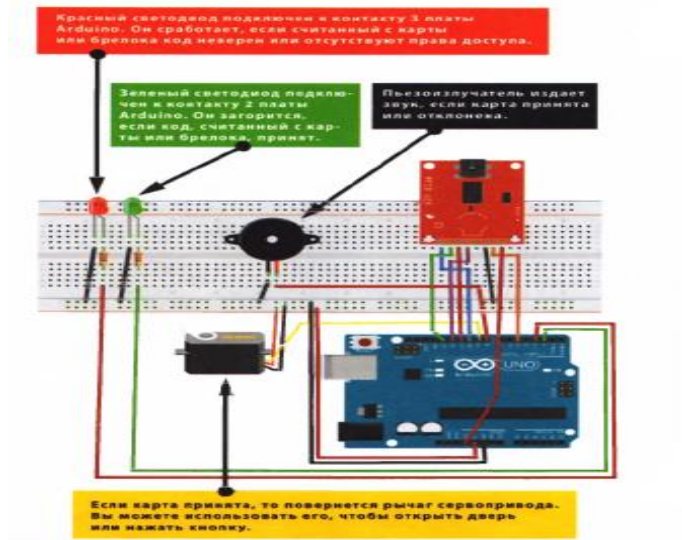
Закінчений проект RFID-системи
Рисунок 5

- Відкрийте код проекту в середовищі розробки Arduino та змініть наступне рядок, щоб вона відповідала шістнадцятковому номеру, визначеному за допомогою RFID-модуля для вашої карти або брелка на кроці 5.

Залиште символи 0x без змін і підставте своє значення.

```
byte card[5] = {0x4D, 0x55, 0xAD, 0xD 3, 0 x 6 6};
```

- Переконайтеся, що ваш ланцюг відповідає схемі, показаній на рис. 23.6, а потім завантажте в пам'ять Arduino код скетчу, наведений у розділі "Скетч" далі в цьому проекті.



СКЕТЧ

Скетч починається з виклику бібліотек SPI, RFID, Servo, Pitches і Wire печіння обміну даними між Arduino, RFID-модулем та сервоприводом.

Встановлено дві мелодії, одна програється при успішному зчитуванні карти, інша - при невдалому. Зелений світлодіод підключено до контакту 2 плати Arduino, червоний - до контакту 3, п'єзовипромінювач - до контакту 8, а сервопривод - до контакту 9.

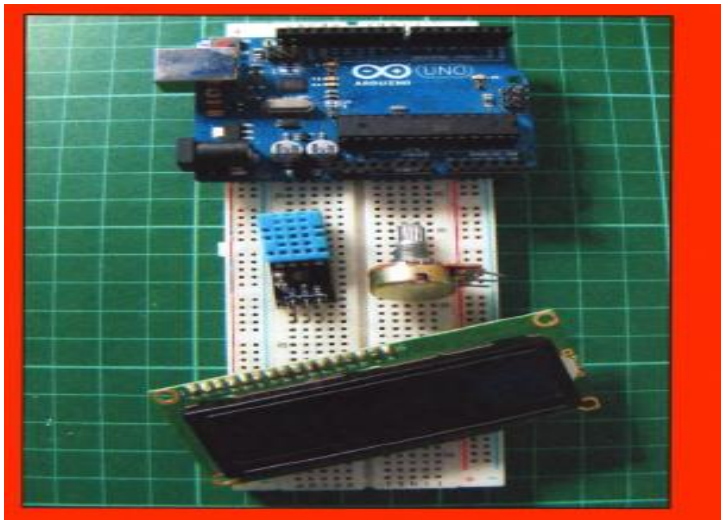
У наведеному нижче рядку потрібно додати шістнадцяткове значення вашої карти:

```
byte card[5] = {0x4D, 0x55, 0xAD, 0xD 3, 0 x 6 6};
```

Проведіть картою перед RFID-модулем. Якщо шістнадцятковий код на карті збігається зі значенням у коді скетчу, загориться зелене світло діод, що зазвучить сигнал успіху, і сервопривід почне рухатися. RFID-модуль відкине будь-які інші карти, якщо їх номери не додані до коду в рядку 0.

Якщо картку відкинуто, загориться червоний світлодіод і зазвучить інший сигнал, а сервопривід залишиться у вихідному положенні.

2. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Метеостанція» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO



ПОТРІБНІ КОМПОНЕНТИ

- Плата Arduino
- Макетна плата
- Перемички
- Потенціометр із супровідтивінням 50 кОм
- LCD-дисплей розміром 16x2 (сумісний з Hitachi HD44780)
- Датчик температури та вологості DHT11

ПОТРІБНІ БІБЛІОТЕКИ

- LiquidCrystal
- DHT

ПРИНЦИП РОБОТИ

Датчик, який використовується в цьому проекті, - це відносно дешева модель DHT11 показана на рис. 13.1, яка вимірює і вологість, та температуру. У цьому модулі використовується ємнісний датчик вологості та резистивний температурний датчик для зчитування параметрів навколишнього довкілля. Модуль передає результати вимірів платі Arduino у вигляді електричних імпульсів, а Arduino перетворює їх на зрозумілі людині значення та виводить на дисплей. Для досягнення найкращих результатів

Рекомендується встановити датчик зовні приміщення на відкритому повітрі. А РК-дисплей розташувати в приміщенні або запакувати в прозорий чохол або корпус, що не промокають, щоб захистити від впливу зовнішніх факторів.

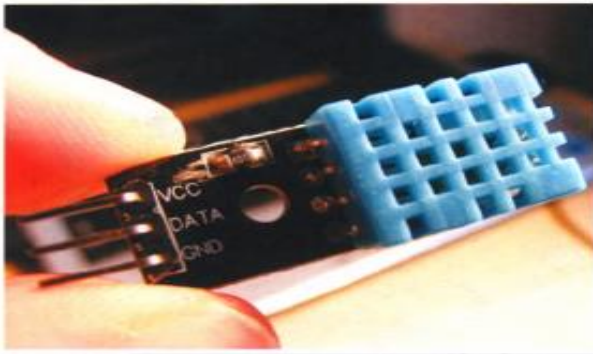


РИС. 13.1

Датчик DHT11 вимірює як температуру, так і вологість. Модель датчика DHT11 обладнана трьома контактами, як показано на мал. 13.1. Безпосередньо сам датчик на модулі містить чотири ніжки, серед яких контакт 3 не використовується. Перегляньте список магазинів в кінці книги, щоб знайти і придбати датчик DHT11.

ЗБІРКА

1. Спочатку підготуйте РК-дисплей відповідно до інструкцій, наведених у розділі «Підготовка РК-дисплея» у проекті 12. Встановіть датчик DHT11 на макетну плату. Контакти датчика DHT11 нумеруються від 1 до 3 праворуч ліворуч, коли лицьова сторона звернена до вас. Підключіть ніжку 1 до шини живлення 5, ніжку 2 з'єднайте безпосередньо з контактом 8 плати Arduino та підключіть ніжку 3 до шини заземлення.

DHT11	ARDUINO
Ніжка 1 (VCC)	Контакт 5V
Ніжка 2 (Data)	Контакт 8
Ніжка 3 (GND)	Контакт GND

2. Встановіть РК-дисплей на макетну плату та підключіть його контакти Arduino, як показано в наступній таблиці і на рис. 13.2. Шини заземлення та живлення 5 будуть містити кілька підключень.

ЖК-ДИСПЛЕЙ	ARDUINO
1 штырь (VSS)	Контакт GND
2 штырь (VDD)	Контакт 5V
3 штырь (VO — контраст)	Центральный контакт потенциометра
4 штырь (RS)	Контакт 12
5 штырь (RW)	Контакт GND
6 штырь (E — включение)	Контакт 11
7 штырь (D0)	Не используется
8 штырь (D1)	Не используется
9 штырь (D2)	Не используется
10 штырь (D3)	Не используется
11 штырь (D4)	Контакт 5
12 штырь (D5)	Контакт 4
13 штырь (D6)	Контакт 3
14 штырь (D7)	Контакт 2
15 штырь (A — V _{CL} +))	Контакт 5V
16 штырь (K — V _{CL} -)	Контакт GND

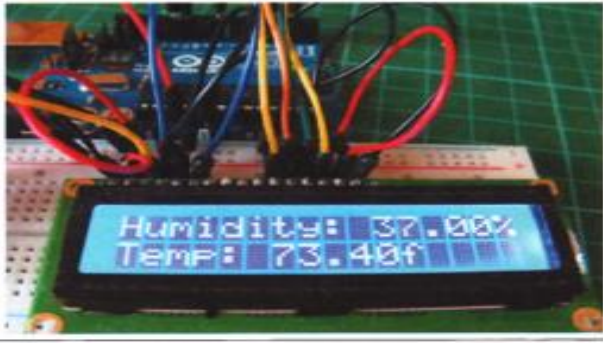


РИС. 13.2

Підключення РК-дисплея до макетної плати

3. Встановіть потенціометр на макетну плату, як показано на рис. 13.3, та підключіть його центральний контакт до контакту 3 РК-дисплея. Підключіть один зовнішній контакт потенціометра до шини живлення 5 В, а інший – до шини заземлення.

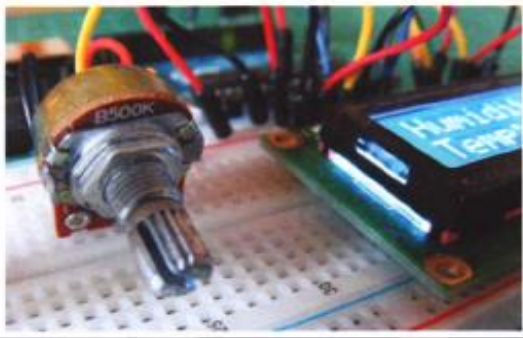


РИС. 13.3

Підключення потенціометра до макетної плати

4. Підключіть шини макетної плати до контактів GND та 5V плати Arduino. Переконайтеся, що ланцюг відповідає схемі, показаній на рис. 13.4, та завантажте в пам'ять Arduino код скетчу, наведений у розділі «Скетч» далі у цьому проекті.

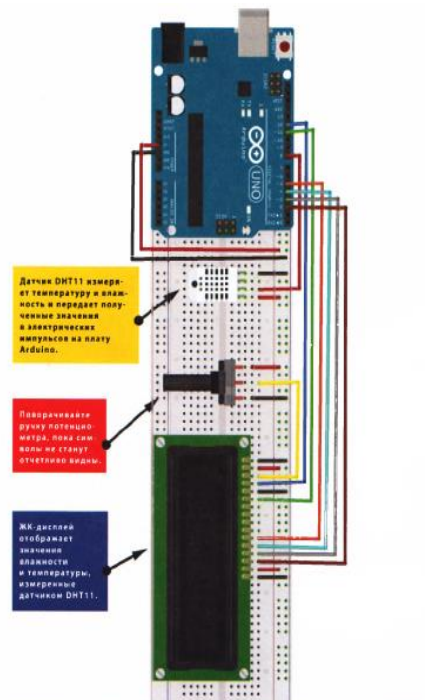
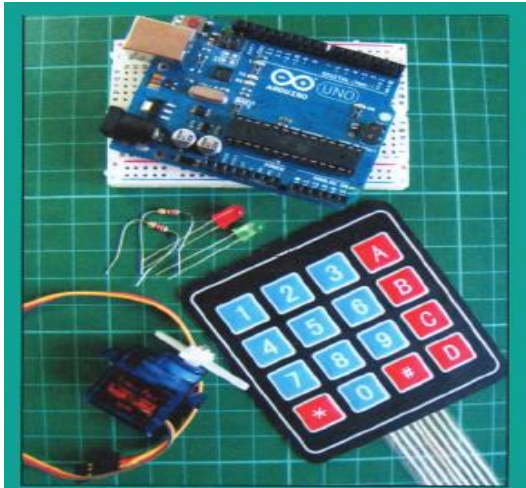


РИС. 13.4 Принципова схема ланцюга метеостанції

СКЕТЧ

У цьому скетчі використовується бібліотека LiquidCrystal, доступна у складі дистрибутива середовища розробки Arduino, та бібліотека DHT, яку вам потрібно завантажити в архіві за адресою eksmo.ru/ftles/arduino_geddes.zip (і вуста поновити в середовищі розробки Arduino, як це продемонстровано в розділі "Бібліотеки" проекту 0). Бібліотека DHT дозволяє керувати роботою датчика, а бібліотека LiquidCrystal виводить отримані дані на дисплей.

3. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «Кодовий замок» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO



ПОТРІБНІ КОМПОНЕНТИ

- Плата Arduino
- Макетна плата
- Перемички
- Сервопривід
Tower Pro 9g SG90
- Зелений світлодіод
- Червоний світлодіод
- Мембранна клавіатура
розміром 4x4 кнопки
- 2 резистори з опором 220 Ом

ПОТРІБНІ БІБЛІОТЕКИ

- Keypad
- Servo
- Password

У цьому проекті використовується 4 x 4 мембранна клавіатура зі шлейфом із восьми дотів знизу. До пристрою підключено сервопривід, що відкриває замок.

ПРИНЦИП РОБОТИ

1. Підключіть контакти клавіатури безпосередньо до контактів Arduino, як зазначено у таблиці нижче. Контакти клавіатури пронумеровані як показано на рис. 22.2.

КЛАВИАТУРА	ARDUINO
Контакт 1	Контакт 9
Контакт 2	Контакт 8
Контакт 3	Контакт 7
Контакт 4	Контакт 6
Контакт 5	Контакт 5
Контакт 6	Контакт 4
Контакт 7	Контакт 3
Контакт 8	Контакт 2



РИС. 22.2

Контакти 1-8 клавіатури

2. Встановіть зелений та червоний світлодіоди на макетну плату. Короткі ніжки (катоди) підключіть до шини заземлення, а довгі ніжки (аноди) через резистори з опором 220 Ом до контакту 11 (зелений світлодіод) та контакту 12 (червоний світлодіод) плати Arduino.

СВЕТОДИОДЫ	ARDUINO
Длинная ножка (анод) зеленого светодиода	Контакт 11 через резистор с сопротивлением 220 Ом
Длинная ножка (анод) красного светодиода	Контакт 12 через резистор с сопротивлением 220 Ом
Короткие ножки (катоды)	Контакт GND

3. Тепер підключіть сервопривід (див. мал. 22.3). Підключіть коричневий провід до шини заземлення, червоний - до шини живлення 5 В, а жовтий (білий) провід безпосередньо до контакту 13 плати Arduino.

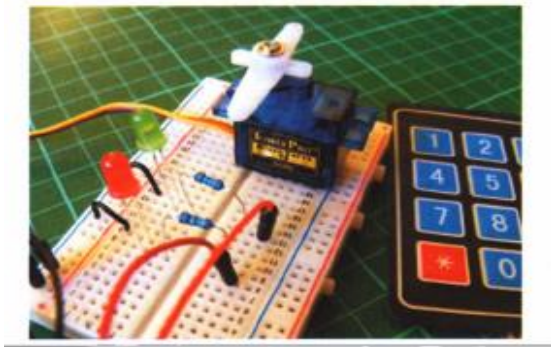


РИС. 22.3 Підключення сервоприводу

4. Переконайтеся, що ваш ланцюг відповідає схемі, показаній на рис. 22.4 та завантажте в пам'ять Arduino код скетчу, наведений у розділі «Скетч» далі у цьому проєкті.

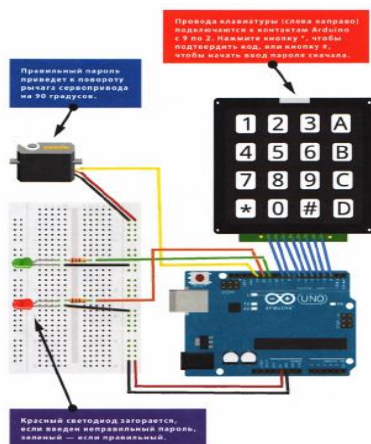


Рисунок. 22.4 Принципова схема ланцюга системи введення з клавіатури

Спочатку в коді скетчу викликаються бібліотеки Keypad, Servo та Password. Бібліотека Servo входить до дистрибутиву середовища розробки Arduino, а бібліотеки Keypad та Password необхідно завантажити з архіву за посиланням eksmo.ru/files/arduino_geddes.zip та зберегти в папці середовища розробки Arduino. Потім ми налаштуємо вісім контактів, що приймають введення з клавіатури, і визначаємо контакти 11 та 12 плати Arduino для керування світлодіодами, а контакт 13 - для керування сервоприводом. Плата Arduino чекає введення пароля з клавіатури та натискання кнопки * для підтвердження введення. Як тільки ви натиснули кнопку *, скетч перевіряє відповідність пароля записанному в коді. Якщо пароль не відповідає запису, контакт червоного світлодіоду переходить на режим HIGH, і світлодіод починає світитися; якщо пароль відповідає є записи, контакт зеленого світлодіода переводиться в режим HIGH, і світлодіод починає світитися, а сервопривід обернеться. Натискання кнопки # скидає виконання коду, і скетч буде готовий до наступного введення пароля.

Щоб задати інший пароль, змініть число у лапках у рядку, наведеному нижче.

`Password password = Password("2468");` Пароль по умовчанию — 2468.

4. Розробка схеми підключення, алгоритма керування та програми пристрою «KS0470 Keystudio 4WD BT Robot Car V2.0» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO

Функції

1. Багатоцільові функції: запобігання перешкодам, стеження, ІЧ-пульт дистанційного керування, управління Bluetooth, ультразвукове стеження та відображення смайликів на обличчі.
2. Просте складання: не потрібний паяльний ланцюг, легко виконати складання.
3. Висока міцність: кронштейн з алюмінієвого сплаву, металеві мотори, високоякісні колеса та гусениці.
4. Високий рівень розширення: розширті інші датчики та модулі за допомогою екрана драйвера двигуна та екрана датчика.
5. Кілька елементів керування: ІЧ-пульт дистанційного керування, керування через програму (система IOS та Android)
6. Базове програмування : Код мови C Arduino IDE.

Специфікація

Робоча напруга: 5 В

Вхідна напруга: 7-12 В

Максимальний вихідний струм: 2А

Максимальна потужність, що розсіюється: 25 Вт (Т = 75 °С)

Швидкість двигуна: 5 В 200 об/хв

Режим приводу двигуна: подвійний привод мосту Н

Кут ультразвукової індукції: <15 градусів

Відстань ультразвукового виявлення: 2-400 см

Відстань інфрачервоного пульта дистанційного керування: 10 метрів (виміряно)

Відстань дистанційного керування Bluetooth: 50 метрів (виміряно)

Управління Bluetooth: підтримка системи Android та iOS.

Схема підключення робота «KS0470 Keystudio 4WD BT Robot Car V2.0» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO показана на рис.23.

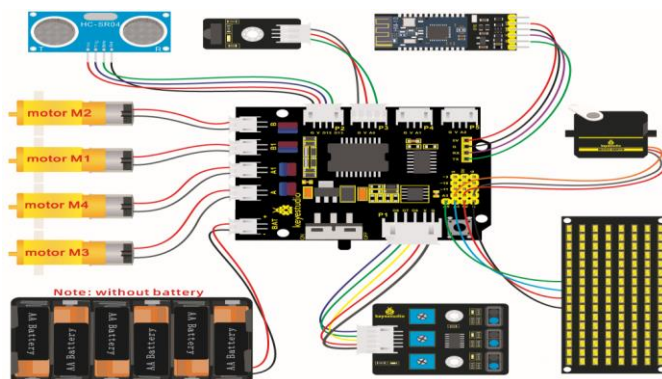


Рис.23. схема підключення робота «KS0470 Keystudio 4WD BT Robot Car V2.0» на базі мікроконтролера ARDUINO UNO

- Робот стеження за лінією.

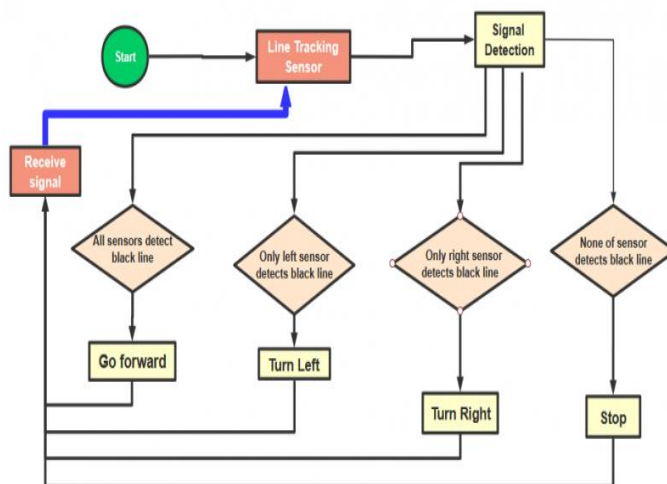
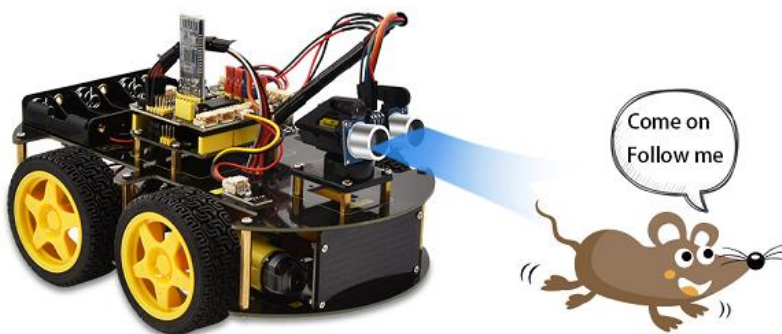


Рис. 24 Блок схема робота який стежить за лінією.

- **Ультразвуковий слідкуючий робот.**

Ми об'єднуємо знання обладнання – різні датчики, модулі, моторний привід, щоб побудувати ультразвуковий автомобіль-робот! У процесі створення схеми ми можемо використовувати ультразвуковий датчик для визначення відстані між автомобілем-роботом та передніми перешкодами. Керуйте обертанням двигуна за виміряними даними, таким чином керуючи рухом машини-робота. Конкретна логіка ультразвукового слідкуючого робота-автомобіля показана нижче:



- Рис.25 Робот, що стежить.

Ми об'єднуємо знання обладнання – різні датчики, модулі, моторний привід, щоб побудувати ультразвуковий автомобіль-робот! У процесі створення схеми ми можемо використовувати ультразвуковий датчик для визначення відстані між автомобілем-роботом та передніми перешкодами. Керуйте обертанням двигуна за

виміряними даними, таким чином керуючи рухом машини-робота. Конкретна логіка ультразвукового сліdkуючого робота-автомобіля показана нижче:

Detection	Measured distance of front obstacles	distance (unit: cm)
Condition	Distance < 8	
Status	Go back (PWM set to 100)	
Condition	distance ≥ 8 and distance < 13	
Status	Stop	
Condition	distance ≥ 13 and distance < 35	
Status	Go front (PWM set to 100)	
Condition	distance ≥ 35	
Status	stop	

5. Закріплення матеріалу(усне опитування)

1. Як називається мова програмування контролера ARDUINO UNO ?
2. Яке середовище програмування використовують для програмування контролера ARDUINO UNO ?
3. Призначення та технічні характеристики RFID модуля.
4. Блок схема алгоритму керування пристрою «Електронний пропуск».
5. Призначення та технічні характеристики датчика температури DTH11, датчику тиску BMP180.
6. Блок схема алгоритму керування пристрою «Метеостанція».
7. Призначення та принцип роботи матричної клавіатури.
8. Блок схема алгоритму керування пристрою «Кодовий замок».
9. Які датчики використовуються для створення пристрою «KS0470 Keystudio 4WD BT Robot Car V2.0»?
10. Блок схема робота , що дистанційно керується по Bluetooth.
11. Блок-схема робота з ІЧ-пультом дистанційного керування.
12. Блок-схема робота , що ухиляється від ультразвуку..
13. Блок схема робота який стежить за лінією.
14. Логіка ультразвукового сліdkуючого робота-автомобіля.

6. Аналіз активності студентів (виставлення та коментування оцінок).

7. Домашнє завдання

- 1) Вивчити теорію по конспекту.
- 2) Самостійно розглянути питання : Arduino та передача даних в інфрачервоному діапазоні.

Петин В. А. Проекты с использованием контроллера ARDUINO 2-изд., перераб. и доп. – СПб.: БВХ – Петербург, 2015. – 464 с. : - ил. – (Электроника).

Перелік використаних джерел

1. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера ARDUINO 2-изд., перераб. и доп. – СПб.: БВХ – Петербург, 2015. – 464 с. : - ил. – (Электроника).
2. Блум Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с: ил..
3. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. – СПб.: БВХ-Петербург, 2016. – 320 с. : - ил. – (Электроника).
4. Н.В. Морзе, Л.О. Варченко- Троценко, М.А. Гладун. Основы робототехніки: навчальний посібник. – Кам’янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.
5. Иванов А.А. Основы робототехники: учеб. пособие /А.А.Иванов; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2011. – 200 с..