Introducción al lenguaje de programación de Arduino

Erick Andrés Obregón Fonseca















Agenda

- Editores de código
- Estructura del archivo
- Tipos de datos
- Operadores aritméticos
- Operadores lógicos
- Estructuras de control o condicionales
- Funciones útiles
- Ejemplos

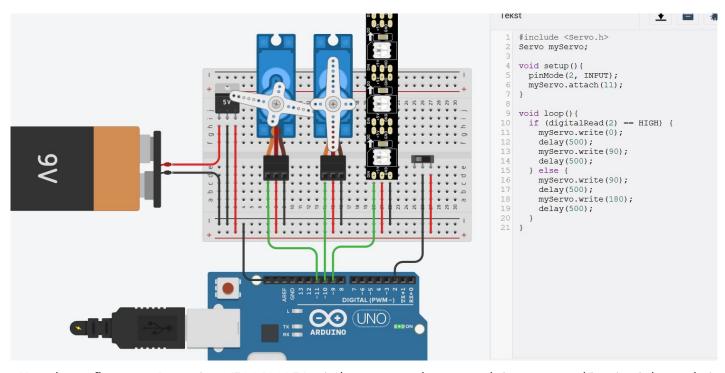
Editores de código

Arduino IDE

```
sketch_mar15b | Arduino 1.8.8 (Windo...
File Edit Sketch Tools Help
  sketch mar15b
void setup() (
  // put your setup code here, to run once:
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
                                     Arduino Leonardo on COM1
```

https://www.best-microcontroller-projects.com/arduino-ide.html

AUTODESK TINKERCAD

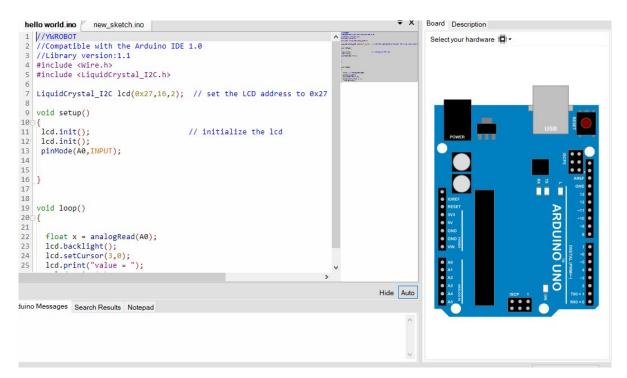


https://stackoverflow.com/questions/58043225/switch-connected-to-an-arduino-not-working-in-tinkercad-circuits

PlatformIO + Visual Studio Code

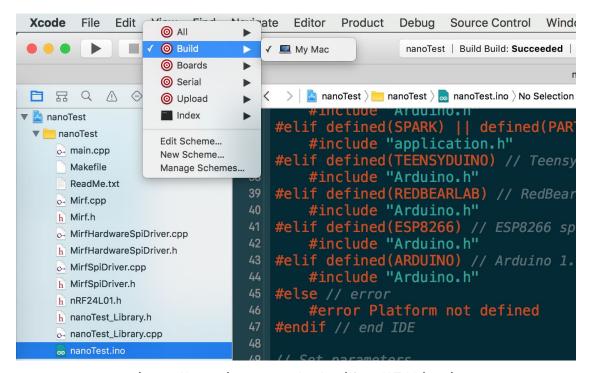
```
DEBUG PIO Debug : D E platformio.ini C main.cpp
                                                           uint8_t WiFiClass::startProvision(const char *ssid,
                                                                                           48001488: 00 00 18 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
                                         tstrM2MAPConfig strM2MAPConfig;
 * strM2MAPConfig: {...}
                                         if (!_init) {
 > this@entry: 0x200007d0 -WiFi>
→ CALL STACK PAUSED ON BREAKPOINT
                                         memset(&strM2MAPConfig, 0x00, sizeof(tstrM2MAPC
                                         strcpy((char *)&strM2MAPConfig.au8SSID, ssid);
                                         strM2MAPConfig.u8ListenChannel = channel;
 WiFiClass::beginProvision@0x800008
                                                                                           strM2MAPConfig.u8SecType = M2M_WIFI_SEC_OPEN;
 WiFiClass::beginProvision@0x800008
                                                                                           strM2MAPConfig.u8SsidHide = SSID MODE VISIBLE;
 setup@x000002de src/main.cpp
                                         strM2MAPConfig.au8DHCPServerIP[0] = 192;
                                         strM2MAPConfig.au8DHCPServerIP[1] = 168;
 main@x00006b8e /Users/ikravets...
                                                                                                                       STEED FS, LEW, FZ.
                                         strM2MAPConfig.au8DHCPServerIP[2] = 1;
                                                                                          0x00000726: 31 1c
                                                                                                                       adds r1, r6, #8
- BREAKPOINTS
                                         strM2MAPConfig.au8DHCPServerIP[3] = 1;
                                                                                                                       movs r2, #1
 WiFi.cop .plollbdeps/WIF.. 588
                                                                                          0x0000072a: 01 f0 e9 f9
                                                                                                                       bl 0x1b00 <m2m_wif:
                                         if (m2m_wifi_start_provision_mode((tstrM2MAPCor
                                                                                          0x0000072e: 00 28
                                                                                                                       cmp r0, #0
                                             _status = WL_PROVISIONING_FAILED;
                                                                                          0x00000730: 04 da
                                                                                                                       bge.n 0x73c <WiFit
 ▶ PORT [0x41004400]
                                             return _status;
                                                                                                                       movs r2, #11 -
 * RTC [0x40001400]
                                                                                                                             r3, #41 ; 8:
                                         _status = WL_PROVISIONING;
  ■ MODE0 [0x0]
                                                                                          0x00000736; e2 54
                                                                                                                       strb r2, [r4, r3]
                                         _mode = WL_PROV_MODE;
                                                                                          0x00000738: 0b 20
                                                                                                                       movs r0, #11
   > CTRL [0x0] = 0x0000
                                                                                           0x0000073a: 20 e0
                                                                                                                       b.n 0x77e <WiFiClass
    ■ READREQ [0x2] = 0x0010
                                        memset(_ssid, 0, M2M_MAX_SSID_LEN);
                                                                                                                       movs r6, #41 ; 0:
                                        memcpy(_ssid, ssid, strlen(ssid));
                                                                                           0x0000073e: 0a 23
                                                                                                                       movs r3, #10
                                         m2m_memcpy((uint8 *)&_localip, (uint8 *)&strM2F
                                                                                                                       strb r3, [r4, r6]
                                                                                          0x00000740: a3 55
   pc = 0x00000732
 + xPSR = 0x21000000
                               PROBLEMS 1 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
                                                                                                              msp = 0x20007f00
                               > Executing task: platformio device monitor <
   psp = 0xfdff5fdc
                               --- Miniterm on /dev/cu.usbmodemFD132 9600,8,N,1 ---
   primask = 0x00000000
                               --- Quit: Ctrl+C | Menu: Ctrl+T | Help: Ctrl+T followed by Ctrl+H ---
                               Welcome to PlatformIO!
                               Configuring WiFi shield/module...
                                                                                        Ln 607, Col 10 Tab Size: 4 UTF-8 LF C++ Mac 🖨 🛕
```

Ktechlab



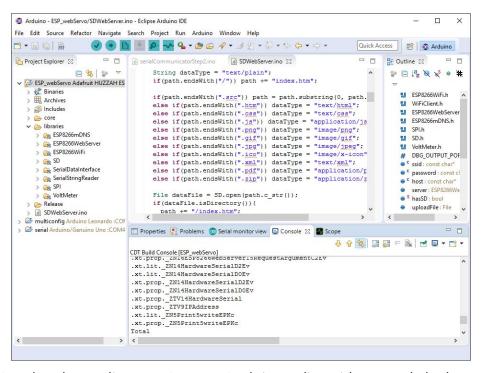
https://theelectromentor.com/how-to-install-arduino-software-get-started-with-arduino-ide/

embedXCode



https://www.logcg.com/en/archives/1761.html

Eclipse Arduino Plugin



https://marketplace.eclipse.org/content/arduino-eclipse-ide-named-sloeber-product

Codebender

```
codebender (beta)
                                                                                                                                   Logged in as johnbiggs Log Out
                                 Clone Project

    Blink Example

  Blink Example.ino
                                                                        Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
  ← Undo All ④ Save
                                                                        This example code is in the public domain.
 Cloud Section
                                                                    void setup()
 IP Address
                           Monitor
                                       Flash
                                                     10
                                                                        // initialize the digital pin as an output.
                                                     11
                                                                        // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  Arduino Uno

♦ Verify Code

                                                                        pinMode(13, OUTPUT);
                                                     13
   You need to enable or install the Codebender
                                                     14
   Plugin, Learn More,
                                                     15
                                                                    void loop()
                                                     17
                                                                        digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
                                                                        delay(1000); // wait for a second
                                                     19
                                                                        digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
                                                                        delay(1000); // wait for a second
                                                     21
                                                                                                                                                  Number of lines: 22
```

https://techcrunch.com/2013/09/12/codebender-cc-makes-it-crazy-easy-to-program-your-arduino-board-from-your-browser/

Visualino



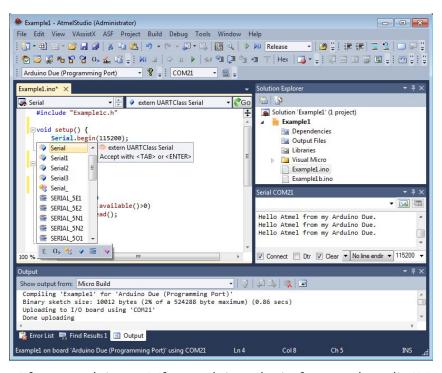
https://aprendiendoarduino.wordpress.com/category/visualino/

PROGRAMINO IDE

```
PROGRAMINO IDE FOR ARDUINO & GENUINO 1,1,0,1
                                                                                                                       _ _
                              LCD-Designer.ino RGB-LED.ino Plotter.ino new_sketch.ino
                                                                                                Board Description
□ C:\Program Files (x86)\PROGRAMIN
                                                                                                 Select your hardware
                                  Create with PROGRAMINO-EDITOR http://www.programino.de
  LCD-Designer.ino
                                                LCD-Designer.ino
                               4 Librarys:
                                                Ullis
                               5 Writer:
                               6 Description:
                               9 // LCD Lib
                              10 #include <LiquidCrystal.h>
                              11
                              12 // LCD Pins
                              13 // RS, E, D4, D5, D6, D7
                              14 LiquidCrystal lcd(11, 10, 2, 3, 4, 5);
                              16 byte myChar[8] = {
                                   B00000.
  void setup()
                              18
                                   B10001,
  void loop()
                              19
                                   B00000,
                              20
                                   B00000,
                              21
                                   B10001,
                              22
                                   B01110,
                              23
                                   B00000,
                             24 };
                              25
                              26 void setup()
                              27 - {
                              28
                                     lcd.createChar(0, myChar);
                                     lcd.begin(16, 2);
                              29
                              30
                                     lcd.write(byte(0));
                              31 }
                              32
 Caps Lock Disabled
                      Line: 1 of 37
                                                                    Board: Arduino/Genuino 101
```

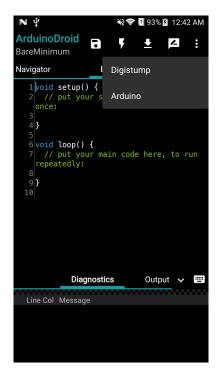
https://www.programino.com/

Atmel Studio



https://forum.arduino.cc/t/free-arduino-plugin-for-atmel-studio/163816

ArduinoDroid



https://www.pinterest.com/pin/127015651975962783/

Lenguaje de programación

Estructura del archivo

- setup():
 - Esta función se llama una única vez cuando se enciende o se reinicia la tarjeta de Arduino
 - Se usa para inicializar variable, los modos de los pines, bibliotecas, ect
- loop():
 - Se ejecuta después de la función setup()
 - Como su nombre lo indica, se ejecuta constantemente en un ciclo
 - Se usa para controlar la tarjeta de Arduino

Estructura del archivo

sketch_may07a Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Archivo <u>E</u>ditar Programa Herramientas Ayuda

```
sketch_may07a §
void setup() {
 // put your setup code here, to run once:
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
```

- void:
 - Se usa en la declaración de funciones y significa que no retorna información
- boolean:
 - Almacena un valor de *true* o *false*
 - Ocupa un tamaño en memoria de 8-bit (1-byte)
- byte:
 - Almacena un número entero sin signo de 0 a 255
- short:
 - Almacena un número entero de -32 768 a -32 767
 - Ocupa un tamaño en memoria de 16-bit (2-byte)

- word:
 - Almacena un número entero sin signo de 0 a 65 535
 - Ocupa un tamaño en memoria de 16-bit (2-byte)
- *int*:
 - Almacena un número entero
 - El valor máximo y mínimo depende de la cantidad de bit de la tarjeta
 - 16-bit (2-bytes) de -32 768 a 32 767
 - 32-bit (4-bytes) de -2 147 483 648 a 2 147 483 647
- unsigned int:
 - Almacena un número entero sin signo
 - o 16-bit (2-bytes) de 0 a 65 535
 - o 32-bit (4-bytes) de 0 a 4 294 967 295

- long:
 - Almacena un número entero con tamaño de memoria extendido
 - 32-bit (4-bytes) de -2 147 483 648 a 2 147 483 647
- unsigned long:
 - Almacena un número entero sin signo con tamaño de memoria extendido
 - 32-bit (4-bytes) de 0 a 4 294 967 295
- float:
 - Almacena números de punto flotante (con decimales)
 - 32-bit (4-byte) de -3.4028235e38 a 3.4028235e38

double:

- Almacena un número de punto flotante de doble precisión
- 64-bit (8-byte)

• char:

- Se usa para almacenar un caracter como 'A', 'e' o 'c'
- Los caracteres se deben escribir entre comillas simples
- Ocupan 8-bit (1-byte) de memoria
- Los caracteres se almacenan como un número según la tabla ASCII

Operadores aritméticos

Operador	Nombre	Ejemplo
=	asignación	a = b
+	suma	a = b + c
-	resta	a = b - c
*	multiplicación	a = b * c
/	división	a = b / c
%	módulo / residuo	a = b % c

Operadores de comparación

Operador	Nombre	Ejemplo
==	Igual a	a == b
!=	Diferente de	a != b
<	Menor que	a < b
<=	Menor igual que	a <= b
>	Mayor que	a > b
>=	Mayor que	a >= b

Operadores lógicos o booleanos

Operador	Nombre	Ejemplo
&&	AND lógico	A && B
II	OR lógico	A B
!	NOT lógico	!A

Operadores a nivel de bits

Operador	Nombre	Ejemplo
&	AND	a & b
	OR	a b
^	XOR	a ^ b
~	NOT	!a
<<	SHIFT LEFT	a << b
>>	SHIFT RIGHT	a >> b

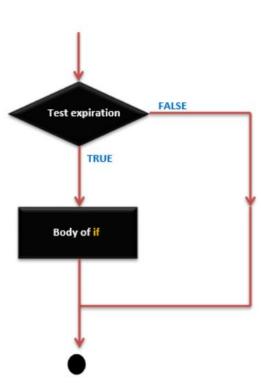
Estructuras de control o condicionales

Sentencia *if*

- Se usa para tomar decisiones
- Evalúa una expresión entre paréntesis
- Así ejecuta un bloque de código

```
if (expression)
    statement;
```

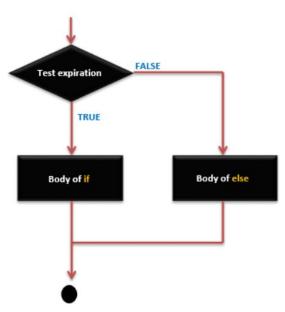
```
if (expression) {
   Block of statements;
}
```



Sentencia *if...else*

• El else se ejecuta cuando la condición no se cumplió

```
if (expression) {
    Block of statements;
}
else {
    Block of statements;
}
```



Sentencia if...else if...else

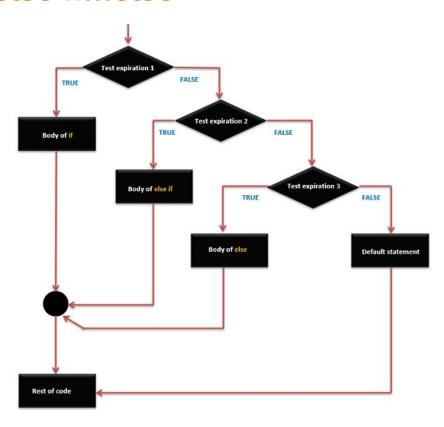
Sentencia else if sirve para validar más condiciones

Sentencia else se ejecuta cuando ninguna de las condiciones anteriores se

cumplieron

```
if (expression_1) {
    Block of statements;
}
else if(expression_2) {
    Block of statements;
}
.
.
else {
    Block of statements;
}
```

Sentencia if...else if...else



Funciones útiles

Función pinMode

- pinMode(pin, mode)
 - o **Pin:** el número de pin a configurar
 - Mode: el modo en el que se comportará el pin (INPUT, OUTPUT, INPUT_PULLUP)
- Configura el comportamiento de un pin en específico como entrada o salida.

Comunicación Serial

- Se usa para comunicación entre la placa Arduino y una computadora u otro dispositivo
- Algunas funciones útiles básicas:
 - Serial.begin(speed): Establece la velocidad de datos en bits por segundo para la transmisión de datos en serie
 - Serial.print(): Escribe en el puerto serial
 - Serial.println(): Escribe en el puerto serial con un caracter de retorno al final
 - Serial.read(): Lee los datos del puerto serial
 - Serial.write(): Escribe datos en binario en el puerto serial

Funciones digitalRead, digitalWrite, analogRead, analogWrite

- digitalRead(pin):
 - Leer el valor lógico (HIGH o LOW) de un pin digital
- digitalWrite(pin, value):
 - Escribe un valor lógico (HIGH or LOW) en un pin digital
- analogRead(pin):
 - Leer el valor de un pin analógico
 - Mapea un pin que funciona con 3.3V o 5V en enteros de 0 a 1023
- analogWrite(pin, value):
 - Escribe un valor en un pin analógico de 0 a 1023

Ejemplos prácticos

Hola Mundo en Arduino (Blink)

Blink Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)

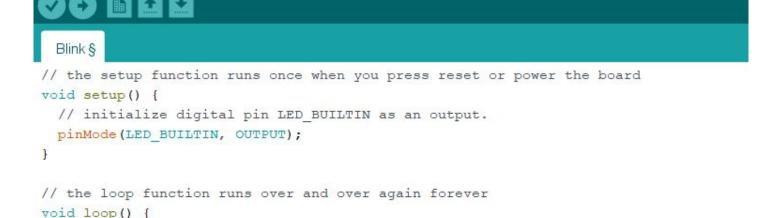
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

digitalWrite (LED BUILTIN, HIGH);

digitalWrite (LED BUILTIN, LOW);

delay(1000);

delay(1000);



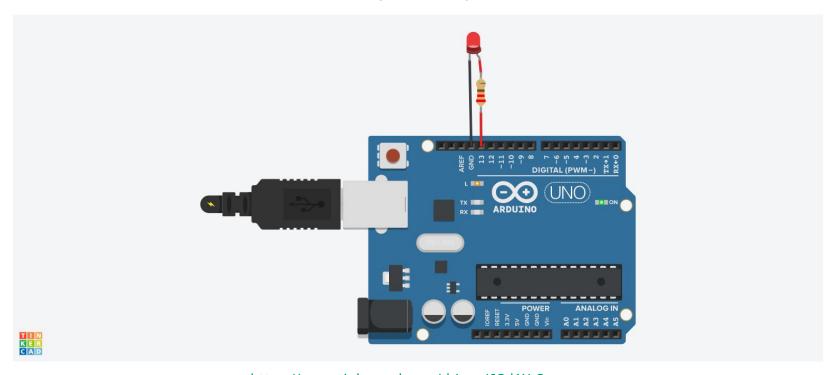
// wait for a second

// wait for a second

// turn the LED on (HIGH is the voltage level)

// turn the LED off by making the voltage LOW

"Hola Mundo" en Arduino (Blink)



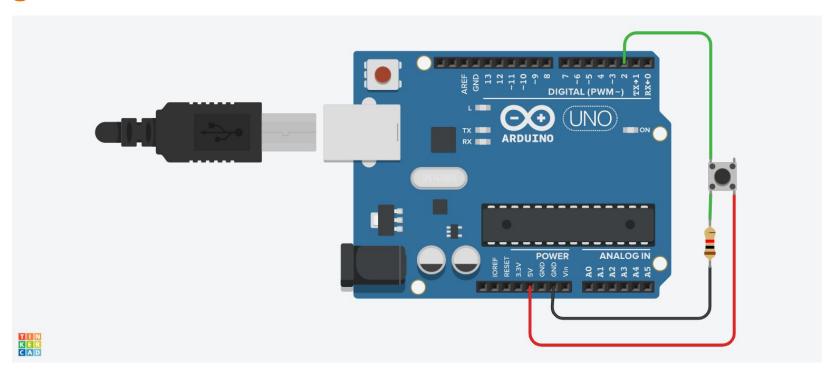
https://www.tinkercad.com/things/6Sd1Xr3mxwg

Digital Read Serial

DigitalReadSerial Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
 Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

```
DigitalReadSerial §
// digital pin 2 has a pushbutton attached to it. Give it a name:
int pushButton = 2;
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
 // initialize serial communication at 9600 bits per second:
 Serial.begin (9600);
 // make the pushbutton's pin an input:
 pinMode (pushButton, INPUT);
// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
 // read the input pin:
 int buttonState = digitalRead(pushButton);
 // print out the state of the button:
 Serial.println(buttonState);
                  // delay in between reads for stability
 delay(1);
```

Digital Read Serial



https://www.tinkercad.com/things/3EJoC9bZbQm

Muchos más ejemplos

arduino.cc

- <u>arduino.cc/education</u>
- https://create.arduino.cc/proj ecthub
- https://create.arduino.cc/proj ecthub/projects/tags/arduino

Erick Andrés Obregón Fonseca

Contacto

- Correo: <u>erickobregonf@gmail.com</u>
- GitHub: <u>ErickOF</u>
- Linkedin: <u>erickobregonf</u>
- Telegram: <u>ErickOF</u>
- WhatsApp: <u>+50687134265</u>

Referencias

- [1]"setup() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/sketch/setup/. [Accessed: 07- May- 2021].
- [2]"loop() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/structure/sketch/loop/. [Accessed: 07- May- 2021].
- [3]"pinMode() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/digital-io/pinmode/. [Accessed: 07- May- 2021].
- [4]"Serial Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/serial/. [Accessed: 07- May- 2021].

Referencias

- [5]"digitalRead() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/digital-io/digitalread/. [Accessed: 07- May- 2021].
- [6]"digitalWrite() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/digital-io/digitalwrite/. [Accessed: 07- May- 2021].
- [7]"analogRead() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/analog-io/analogread/. [Accessed: 07- May- 2021].
- [8]"analogWrite() Arduino Reference", Arduino.cc. [Online]. Available: https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/analog-io/analogwrite/. [Accessed: 07- May- 2021].

Referencias

- [9]"Arduino Data Types Tutorialspoint", Tutorialspoint.com. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_data_types.htm. [Accessed: 07-May- 2021].
- [10]"Arduino Control Statements", Tutorialspoint.com. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino control statements.htm. [Accessed: 07- May- 2021].