

Arduino से LED Blinking

इस शुरुआती प्रयोग में Arduino Uno के ATmega328P microcontroller का GPIO pin output mode में चलाकर LED को बार-बार ON और OFF किया जाता है। इससे digital output और timing का अभ्यास होता है।

उद्देश्य

GPIO (General Purpose Input/Output) pin से LED को नियंत्रित करना। LED एक output device है; pin HIGH होने पर LED जलती है और LOW होने पर बुझती है।

सामग्री

Arduino Uno, LED, 220-330 Ω resistor, breadboard और jumper wires।

Connection

Digital pin 13 → resistor → LED का anode (लंबा पैर); LED का cathode (छोटा पैर/flat side) → GND। Built-in LED भी pin 13 पर उपलब्ध है।

कार्यविधि / Code logic

setup() में pinMode(13, OUTPUT); loop() में digitalWrite(13, HIGH), delay(1000), digitalWrite(13, LOW), delay(1000)। इससे LED लगभग 1 सेकंड ON और 1 सेकंड OFF रहती है।

क्या सीखें?

OUTPUT mode, digitalWrite(), delay() और GPIO pin की current सीमा। External LED के साथ series resistor अनिवार्य है।

Button से LED Glow / Blink

इस प्रयोग में Button को GPIO input और LED को GPIO output बनाया जाता है। Button दबने पर Arduino input पढ़कर LED चालू करता है या blinking कराता है।

उद्देश्य

Digital input पढ़ना, button state पहचानना और उसके आधार पर output नियंत्रित करना।

सामग्री

Arduino Uno, momentary push button, LED, 220-330 Ω resistor, 10 k Ω resistor (यदि external pull-down), breadboard और wires।

Connection विकल्प

सरल विकल्प: Button का एक सिरा pin 2, दूसरा GND; code में pinMode(2, INPUT_PULLUP)। दबाने पर reading LOW होगी। LED: pin 13 → resistor → anode; cathode → GND।

Logic

buttonState = digitalRead(2); यदि buttonState == LOW हो तो LED HIGH करें, अन्यथा LOW। Blink चाहिए तो pressed condition में LED state बदलें और छोटा delay रखें।

ध्यान दें

INPUT_PULLUP में logic उल्टा है: खुला button HIGH, दबा हुआ LOW। Button bounce रोकने के लिए debounce (छोटा delay या millis आधारित logic) उपयोग करें।

LDR आधारित Automatic Night Lamp

LDR (Light Dependent Resistor) की resistance रोशनी के अनुसार बदलती है। Voltage divider से बना analog voltage Arduino के ADC द्वारा पढ़कर अँधेरे में LED चालू करता है।

उद्देश्य

ADC (Analog-to-Digital Converter) से analog sensor reading लेना और threshold आधारित control करना।

सामग्री

Arduino Uno, LDR, 10 k Ω resistor, LED, 220–330 Ω resistor और breadboard।

Voltage divider

SV $\rightarrow$ LDR $\rightarrow$ junction $\rightarrow$ A0; junction $\rightarrow$ 10 k Ω resistor $\rightarrow$ GND। LED pin 9 (या I3) $\rightarrow$ resistor $\rightarrow$ LED $\rightarrow$ GND। इस arrangement में रोशनी बढ़ने पर A0 reading सामान्यतः बढ़ती है।

Logic

analogRead(A0) से 0–1023 value पढ़ें। यदि reading threshold से कम हो (अँधेरा), LED ON; अन्यथा OFF। Threshold को वास्तविक रोशनी में परीक्षण करके समायोजित करें।

नोट

Divider में LDR और fixed resistor की जगह बदलने पर reading की दिशा बदल सकती है। ADC reading voltage का digital रूप है; यह sensor की सीधे lux value नहीं होती।

S.P Group of Institute

Internet of Things and its Applications Notes

Unit Name: 18.7 Use-case for building IoT based Applications

Sub Unit: A. Using Arduino and sensors/actuators

LM35 / DHT11 Temperature-Humidity

Arduino से पारंपरिक पर्यावरणीय sensor जोड़कर temperature और humidity मापी जा सकती है। LM35 analog temperature देता है; DHT11 digital रूप में temperature और humidity देता है।

विकल्प A: LM35

Flat face सामने रखते हुए आम LM35 package में pins: VCC, VOUT, GND (अपने module/datasheet की pinout जाँचें)। VOUT → A0। Arduino ADC पढ़ें; 5V reference पर लगभग $^{\circ}\text{C} = (\text{ADC} \times 5.0 / 1023) \times 100$ ।

विकल्प B: DHT11

VCC → 5V (module की rating देखें), GND → GND, DATA → digital pin 2। Bare sensor में pull-up resistor आवश्यक हो सकता है; module में अक्सर लगा होता है।

Library और Code

DHT11 के लिए Adafruit DHT sensor library तथा Adafruit Unified Sensor dependency उपयोग करें; `DHT dht(2, DHT11); dht.begin();` फिर `readTemperature()` और `readHumidity()`। LM35 के लिए `analogRead()` पर्याप्त है।

ध्यान दें

DHT readings के बीच library द्वारा सुझाया अंतर रखें। Invalid reading/NaN जाँचें। Sensor को सही voltage दें और exact pinout datasheet से मिलाएँ।

Sensor Data को LCD पर दिखाना

इस प्रयोग में Arduino sensor reading लेता है और LCD पर स्थानीय रूप से दिखाता है। इससे user बिना mobile या cloud के तुरंत data देख सकता है।

सामग्री

Arduino Uno, 16x2 LCD (I2C backpack सहित), sensor (जैसे LM35 या DHT11), jumper wires।

I2C LCD Connection

LCD VCC → 5V, GND → GND, SDA → Uno A4, SCL → Uno A5। अन्य Arduino board में I2C pins अलग हो सकते हैं। LCD का I2C address (अक्सर 0x27 या 0x3F) scan करके पुष्टि करें।

Libraries / Logic

LiquidCrystal_I2C library से LCD initialize करें; lcd.init(), lcd.backlight(), lcd.setCursor(), lcd.print()। Sensor reading लेकर पहली line पर label, दूसरी line पर value और unit दिखाएँ।

उदाहरण Display

Temp: 27.5 C

Humidity: 61 % (DHT11 के साथ)

ध्यान दें

I2C address और contrast potentiometer जाँचें। LCD व sensor का GND साझा होना चाहिए। लंबे floating/invalid readings को display करने से पहले validate करें।

S.P Group of Institute

Internet of Things and its Applications Notes

Unit Name: 18.7 Use-case for building IoT based Applications

Sub Unit: A. Using Arduino and sensors/actuators

MQ135 Air Quality Alert + LCD

MQ135 gas sensor module से analog signal पढ़कर एक निर्धारित threshold के ऊपर LED alert दिया जाता है। LCD पर reading या calibrated estimate दिखाकर pollution-monitoring prototype बनाया जा सकता है।

सामग्री

Arduino Uno, MQ135 module, 16x2 12C LCD, LED व 220-330 Ω resistor।

Connections

MQ135 VCC/GND → module rating के अनुसार supply/common GND; A0 → A0। LED → digital pin 8 से resistor के जरिए, फिर GND। LCD: SDA=A4, SCL=A5 (Uno)।

Logic / Display

analogRead(A0) से raw value लें। LCD पर "Air raw:" और value दिखाएँ। यदि reading चुने हुए threshold से अधिक हो तो LED ON, अन्यथा OFF। Threshold प्रयोग के अनुसार तय करें।

महत्वपूर्ण सीमा

Raw ADC reading सीधे प्रमाणित AQI या ppm नहीं है। MQ135 को warm-up, calibration, वातावरण और gas के अनुसार परीक्षण चाहिए; यह शैक्षणिक prototype है, safety alarm का विकल्प नहीं।

सुरक्षा

MQ135 heater गर्म हो सकता है। Module की voltage/pinout जाँचें; जरूरत से अधिक current GPIO से न लें। Mains उपकरण सीधे breadboard पर न जोड़ें।

HC-05 Bluetooth से Mobile Data और LCD

HC-05 Bluetooth serial link के जरिए mobile phone से Arduino को text/command भेजता है। Arduino command पढ़कर 16x2 LCD पर दिखाता है। यह short-range connectivity का उदाहरण है।

Connection

HC-05 TXD → Arduino SoftwareSerial RX pin 10; Arduino TX pin 11 → voltage divider → HC-05 RXD1 VCC/GND module के board specification अनुसार; सभी GND common। LCD I2C: SDA=A4, SCL=A5।

Voltage सावधानी

HC-05 breakout पर VCC input अक्सर 5V स्वीकारता है, लेकिन RX logic सामान्यतः 3.3V होता है। Arduino TX से HC-05 RX पर resistor divider/level shifter लगाएँ। Bare module को 5V न दें।

Library / Logic

SoftwareSerial bluetooth(10,11); Serial monitor debugging के लिए। bluetooth.available() होने पर character/string पढ़ें; lcd.clear(), lcd.setCursor(), lcd.print(data)। मोबाइल में Bluetooth serial terminal app से pair करके text भेजें।

परीक्षण

पहले baud rate (अक्सर 9600, configuration पर निर्भर) जाँचें। Pairing PIN module पर निर्भर; incoming data में newline delimiter रखना उपयोगी है।

सीमा

HC-05 Bluetooth Classic SPP है; iPhone/iOS पर सामान्य serial terminal compatibility सीमित हो सकती है।

Bluetooth + Relay Home Automation

इस demo में mobile phone से Bluetooth command Arduino तक आती है। Arduino GPIO relay module को नियंत्रित करता है और उससे जुड़ा load ON/OFF किया जा सकता है।

System Flow

Mobile App → HC-05 Bluetooth serial → Arduino command logic → GPIO output → Relay module → Load

Low-voltage Connection

HC-05 को पिछले पेज के voltage-divider नियम से जोड़ें। Relay IN → Arduino digital pin 7; relay VCC/GND module specification के अनुसार। Arduino, HC-05 और relay का GND साझा रखें (यदि module design इसकी माँग करे)।

Command Logic

Serial पर “ON” मिले तो relay pin सक्रिय करें; “OFF” पर निष्क्रिय करें। कई relay boards active-LOW होते हैं—पहले बिना load परीक्षण करके सही ON/OFF logic पहचानें। LCD चाहें तो status दिखाएँ।

उपयुक्त प्रयोग

पहले relay contacts पर केवल सुरक्षित low-voltage DC load से परीक्षण करें। Startup पर output को सुरक्षित OFF state में रखें और केवल मान्य commands स्वीकारें।

गंभीर सुरक्षा

Mains AC जानलेवा है। इस अभ्यास में mains wiring/खुले contacts न करें। AC load आवश्यक हो तो certified enclosed relay hardware, fuse, insulation और प्रशिक्षित electrician का उपयोग करें; powered circuit को न छुएँ।