



Translation is too long to be saved

نحن محاطون بالمشفرات الدوارة دون أن ندرك ذلك، حيث يتم استخدامها في العديد من العناصر اليومية، من الطابعات والكاميرات إلى آلات CNC والروبوتات. التطبيق الأكثر شيوعاً للمشفر الدوار هو مقبض الصوت في راديو السيارة. المشفر الدوار هو نوع من حساسات الموضع الذي يحول الوضع الزاوي (الدوران) للمقبض إلى إشارة خرج يمكن استخدامها لتحديد الاتجاه الذي يدور فيه المقبض.

تصنف المشفرات الدوارة إلى نوعين: مطلق وتزايدية.

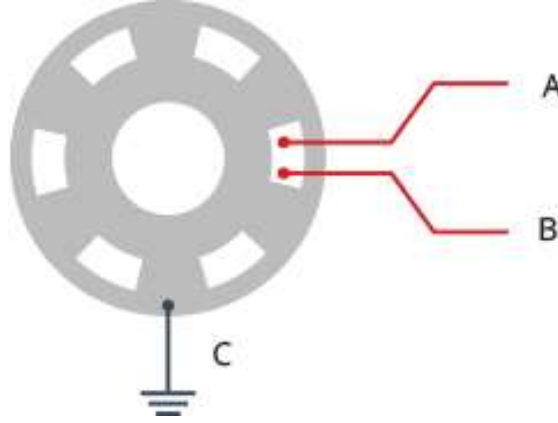
يُبلغ المشفر المطلق عن الموضع الدقيق للمقبض بالدرجات، بينما يُبلغ المشفر التزايدية عن عدد الزيادات التي تحركها العمود. المشفر الدوار المستخدم في هذه المحاضرة هو من النوع التزايدية.

بم تتميز المشفرات الدوارة عن المقاومات المتغيرة؟

1. المشفرات الدوارة هي المكافئ الرقمي الحديث للمقاومات المتغيرة وهي أكثر تنوعاً.
2. يمكن أن تدور المشفرات الدوارة بزوايا 360 درجة دون توقف ، في حين أن المقاومات المتغيرة يمكنها فقط تدوير 4/3 الدائرة.
3. تُستخدم المقاومات المتغيرة في المواقف التي تحتاج فيها إلى معرفة الموضع الدقيق للمقبض. من ناحية أخرى ، تُستخدم أجهزة التشفير الدوارة في المواقف التي تحتاج فيها إلى معرفة التغيير في الموضع بدلاً من الموضع الدقيق.

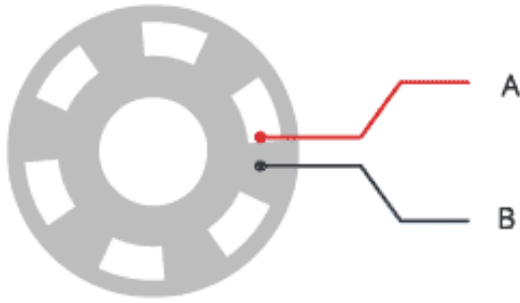
آلية العمل:

يوجد داخل المشفر قرص مشقوق متصل بالطرف C ، وهو الأرضي المشترك. كما يحتوي أيضاً على أرجل اتصال A و B ، كما هو موضح أدناه.



عندما تدير المقبض ، يتلامس A و B مع رجل الأرضي المشترك C بترتيب معين اعتماداً على الاتجاه الذي تدير فيه المقبض.

عند إجراء اتصال مع الأرضي المشترك ، يتم إنشاء إشارتين. مزاحتين عن بعضهما بزاوية 90 درجة لأن رجلاً واحدة تتصل بالأرضي المشترك قبل الأخرى.



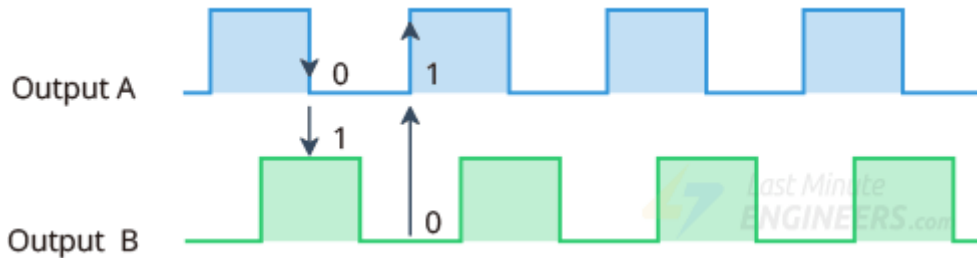
Last Minute
ENGINEERS.com

عندما يتم تشغيل المقبض في اتجاه عقارب الساعة ، يتصل الدبوس A بالأرض قبل الدبوس B. عندما يدور المقبض عكس اتجاه عقارب الساعة ، يتصل الدبوس B بالأرض قبل الدبوس A.

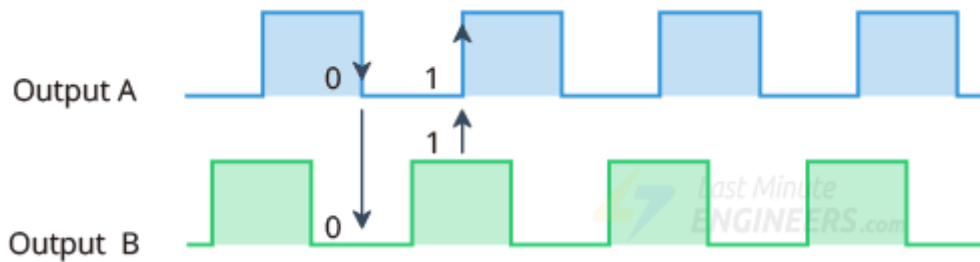
من خلال مراقبة متى يتصل كل دبوس أو ينفصل عن الأرض ، يمكننا تحديد الاتجاه الذي يدور فيه المقبض. يمكن تحقيق ذلك بمجرد ملاحظة حالة "ب" عندما تتغير حالة "أ".

عندما تتغير الحالة A:

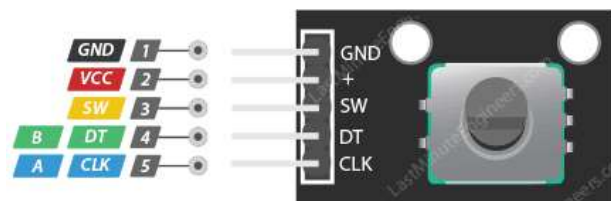
- if $B \neq A$, then the knob is turned clockwise.



- if $B = A$, the knob is turned counterclockwise.



التوصيل:



Rotary Encoder Pinout

Last Minute ENGINEERS.com

GND الأرضي.

VCC جهد التغذية (3.3 أو 5 فولت).

SW خرج الزر الموجود على الشريحة (فعال عند عدم الضغط).

CLK (Output A) هو نبضة الخرج الأولية المستخدمة لتحديد مقدار الدوران.

DT (Output B) يشبه CLK ، لكنه يتخلف عن CLK بمقدار 90 درجة إزاحة طور. يستخدم هذا الإخراج لتحديد اتجاه الدوران.

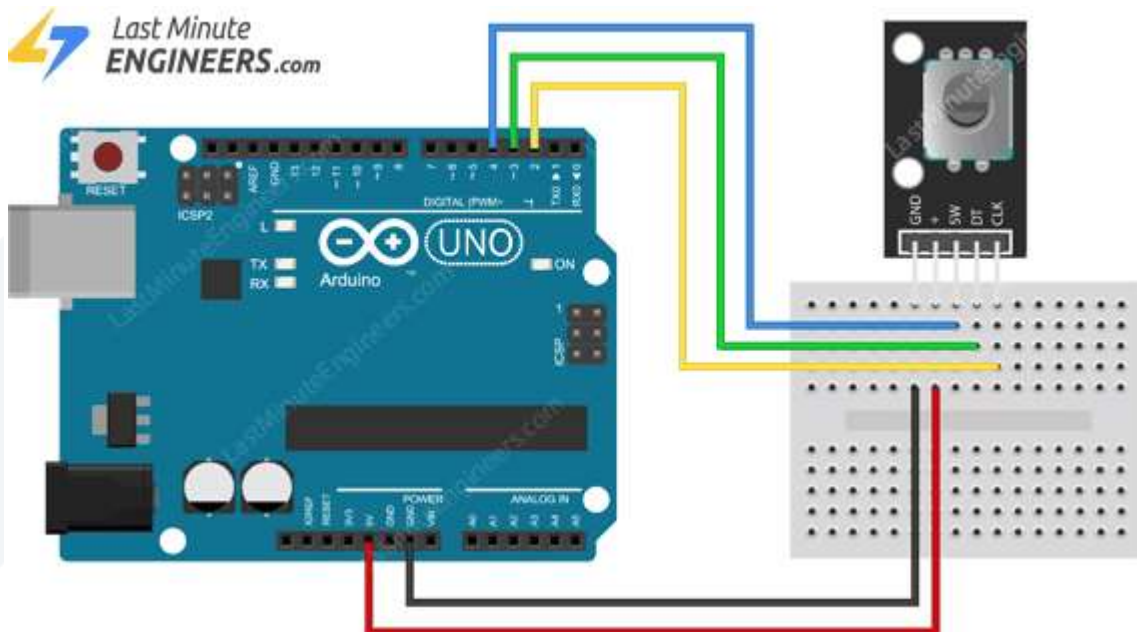
مثال:

الآن بعد أن فهمنا كيفية عمل المشفر الدوار ، حان الوقت لاستخدامه!

دعنا نربط المشفر الدوار بـ Arduino. الاتصالات بسيطة للغاية. ابدأ بتوصيل رجل +V للشريحة بمخرج 5V ورجل GND بالأرض.

الآن قم بتوصيل أرجل CLK و DT بالأرجل الرقمية # 2 و # 3 ، على التوالي. أخيرًا ، قم بتوصيل طرف SW بالرجل الرقمي رقم 4.

الصورة التالية توضح الأسلاك.



```
// Rotary Encoder Inputs
#define CLK 2
#define DT 3

int counter = 0;
int currentStateCLK;
int lastStateCLK;
String currentDir = "";

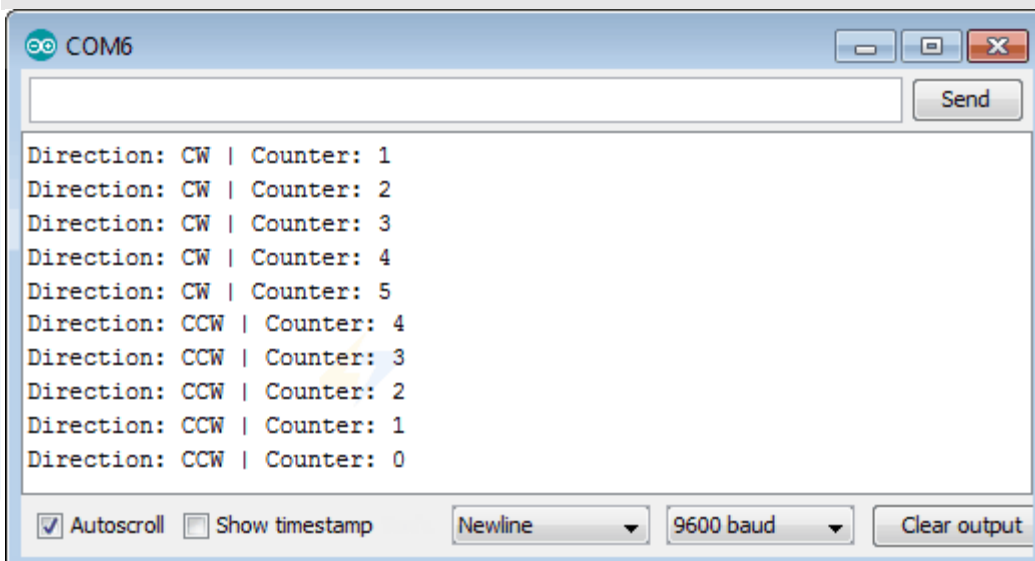
void setup() {
  // Set encoder pins as inputs
  pinMode(CLK, INPUT);
  pinMode(DT, INPUT);
  // Setup Serial Monitor
  Serial.begin(9600);
  // Read the initial state of CLK
```

```

lastStateCLK = digitalRead(CLK);
}

void loop() {
  // Read the current state of CLK
  currentStateCLK = digitalRead(CLK);
  // If last and current state of CLK are different, then pulse occurred
  // React to only 1 state change to avoid double count
  if (currentStateCLK != lastStateCLK && currentStateCLK == 1){
    // If the DT state is different than the CLK state then
    // the encoder is rotating CCW so decrement
    if (digitalRead(DT) != currentStateCLK) {
      counter--;
      currentDir = "CCW";
    } else {
      // Encoder is rotating CW so increment
      counter++;
      currentDir = "CW";
    }
    Serial.print("Direction: ");
    Serial.print(currentDir);
    Serial.print(" | Counter: ");
    Serial.println(counter);
  }
  // Remember last CLK state
  lastStateCLK = currentStateCLK;
  // Put in a slight delay to help debounce the reading
  delay(1);
}

```



```

COM6
Direction: CW | Counter: 1
Direction: CW | Counter: 2
Direction: CW | Counter: 3
Direction: CW | Counter: 4
Direction: CW | Counter: 5
Direction: CCW | Counter: 4
Direction: CCW | Counter: 3
Direction: CCW | Counter: 2
Direction: CCW | Counter: 1
Direction: CCW | Counter: 0

```