

ВИКОРИСТАННЯ ДАТЧИКІВ ГНУЧКОСТІ В МОБІЛЬНИХ РОБОТАХ

Солодовник П.Е.

Науковий керівник – ст. викл. каф. КІТАМ Бронніков А.І.
Харківський національний університет радіоелектроніки (61166, Харків,
пр. Науки, 14, каф. КІТАМ, тел. (057) 702-14-86)
e-mail: solpash@ukr.net

The given work is devoted to the analysis of the use of bending sensors in mobile work. Bending sensors are passive elements of a resistive type whose resistance increases with bending or twisting. Such sensors are commonly used in special gloves of virtual reality systems to determine the position of fingers in the glove, and can be easily adapted for robotics, such as attaching to a mobile robot and connecting it to an Arduino board. Such bending sensor may be the kind of tentacles and prevent a mobile robot from having an obstacle

Для отримання інформації про механічні вигини застосовують спеціальні датчики у вигляді тонкої довгої резистивної смужки. Такий датчик змінює свій опір залежно від величини вигину. Тобто він перетворює зміну механічної структури в електричний опір, при цьому, чим більше вигин, тим більше значення опору. Датчики гнучкості або Flex-датчики досить дешеві і прості в застосуванні, тому їх без проблем можна використовувати в проектах з Arduino.

Запатентована технологія Flex-датчика заснована на резистивних вуглецевих елементах. Завдяки тому, що це змінний друкований резистор, його можна зробити досить довгим на тонкій гнучкій підкладці. Коли підкладка зігнута, на виході датчика присутній деякий опір, відповідне з радіусу вигину.

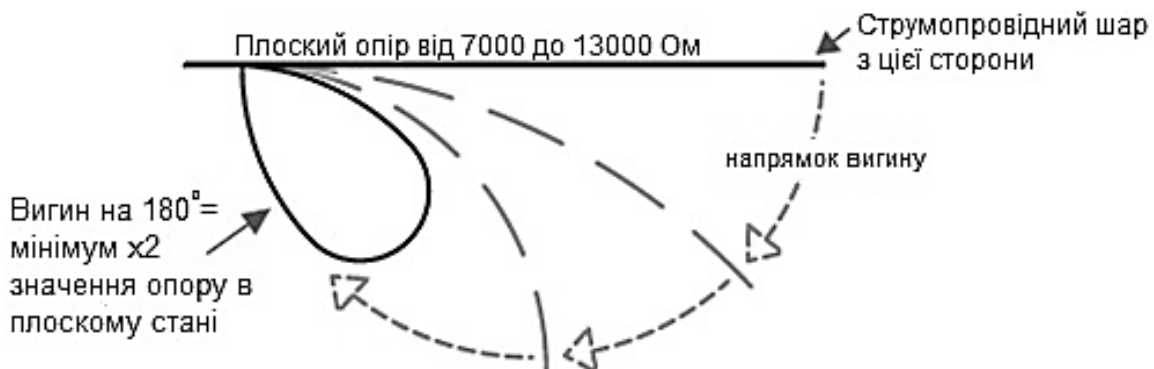


Рисунок 1 – Принцип роботи датчика

Гнучкий сенсор змінює свій опір при згинанні, щоб ми могли виміряти цю зміну, використовуючи один з аналогових пінів Arduino. Але для цього потрібен фіксований резистор (не змінюється), який ми можемо використовувати для цього порівняння (ми використовуємо 22К резистор). Це називається дільником напруги і ділить 5В між датчиком гнучкості та резистором.

Аналог, прочитаний на Arduino, – це в основному вимірювач напруги. При 5В (максимум) він буде читати 1023, а на 0В він буде читати 0. Таким чином, ми можемо виміряти, скільки напруги на датчику гнучкості використовує команда AnalogRead, і він зчитується.

Сума цього 5V, яку отримує кожна частина, пропорційна його опорі. Отже, якщо датчик гнучкості та резистор мають такий же опір, 5В рівномірно розподіляється (2,5 В) на кожен частину. (аналогове зчитування 512)

Можна зробити так, що, наприклад, датчик зчитує лише 1,1К опору, 22К резистор збирається поглинати в 20 разів більше, ніж 5В. Таким чином, сенсор гнучкості отримує лише 0,23 В. (аналогове зчитування 46)

Лістинг програми для керування сервомотором:

```
#include <Servo.h>
```

```
Servo servo_port_OUT1;
```

```
void setup()
```

```
{ servo_port_OUT1.attach(OUT1, BIG_SERVO);
```

```
}
```

```
void loop()
```

```
{ servo_port_OUT1.write((bend(IN1)/10)); //перенапрямок показників опору
```

на кут повороту серводвигуна, при використанні математичної операції ділення на 10, кут повороту серводвигуна буде в межах від 0 до 102 градусів

Похибки тензорезисторів можуть бути викликані змінами температури, недостатнім опором ізоляції та вологостійкістю, якістю наклеювання, наявністю поперечної деформації (для наклеюваних перетворювачів). Особливо великі похибки можуть внести зміни температури і не тільки через не відповідність параметрів матеріалу, а й через появу додаткових механічних напруг, викликаних різницею температурних розширень матеріалів тензорезистора і деталі. Проте, застосовуючи додаткові заходи (додаткову установку нуля перед кожним виміром, калібрування і т.д.), похибка вимірювань можна довести до 0,2 ... 0,5% при статичних і до 1 ... 1,5% при динамічних вимірюваннях.

Список використаних джерел

1. Flex Sensor with Arduino – [Електронний ресурс]. // theoryCIRCUIT. – Режим доступу. – URL: <http://www.theorycircuit.com/flex-sensor-with-arduino/>.
2. Датчик изгиба (деформации) – [Електронний ресурс]. // Роботрек вики. – Режим доступу. – URL: https://robottrack-rus.ru/wiki/ehlektronika/datchiki/datchik_izgiba_palca.
3. Тензометрические датчики – [Електронний ресурс]. // Studopedia. – Режим доступу. – URL: <https://studopedia.org/14-12909.html>