

УДК 621.865.8

РОЗРОБКА БЛОКА КЕРУВАННЯ РОБОТА – МАНІПУЛЯТОРА НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ARDUINO

Д.О. Ненно, студент

В.В. Шургальский, студент

О.П. Манойленко, к.т.н., доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

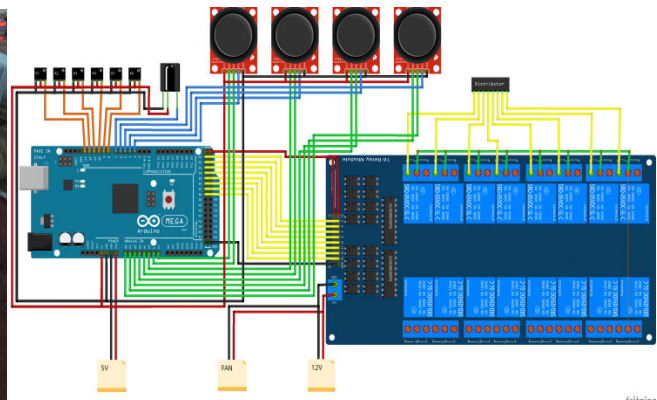
Ключові слова: робот-маніпулятор, блок керування, програмування контролерів.

Одною із задач підвищення продуктивності в виробництві є застосування роботів-маніпуляторів, які є складовою автоматизованих систем виробництва. На початку 60-70х років з'явилися перші промислові роботи-маніпулятори, які мали програмування на так званій «жорсткій логіці», яка могла забезпечувати певну комбінацію переміщень його ланок та захватів, згодом роботи-маніпулятори були оснащені механічними зором та керуванням на базі контролерів. Серед роботів-маніпуляторів циліндричного типу, які мають ступінь вільності $W=4$ та приводи у вигляді лінійних та поворотних пневмоциліндрів [1, 2] для керування застосовується електронний цикловий програмний пристрій типу ЭЦПУ-6030 розроблений на «жорсткій логіці» ще у 90-х роках. Цей пристрій може забезпечувати керування роботом-маніпулятором як вручну, автоматично так і за циклом, а принцип роботи оснований на контролі за крайніми положеннями його ланок за допомогою герконних датчиків.

Зважаючи на стрімке застосування мікроконтролерів, як основного засобу керування мехатронними та роботизованими системами та їх відомі переваги, актуальною задачею є і залишається модернізація блоків керування на базі мікроконтролерів. На кафедрі прикладної механіки та машин для робота-маніпулятора (рис. 1, а) був розроблений блок керування на базі мікроконтрольної плати Arduino Mega 2560 Rev3.



а)



б)

Рисунок 1 – Робот-маніпулятора з блоком керування

а) – фото робота-маніпулятора; б) – схема електрична - принципова блока керування

Блок керування містить два блока живлення 5В та 12В (рис. 1, а), а також блок електромагнітних реле, систему охолодження кулерного типу, інфочервоний датчик та чотири п'ятикнопкові джойстики та електромагнітні пневмоклапани.

Розроблений блок керування дозволяє програмувати одночасно два роботи-маніпулятори, та таким чином організувати їх для одного технологічного процесу. Керування роботами-маніпуляторами може здійснюватись в три режими: 1 – програмою за циклом; 2 – джойстиками; 3 – інфочервоним пультом, або смартфоном, що здійснюється завантаженням до мікроконтролера плати Arduino Mega 2560 Rev3 відповідної програми (рис. 2, а-в). Для забезпечення виконання контролю крайніх положень ланок робота-маніпулятора застосовуються, як кінцеві датчики, так і часовий параметр.

```
const int mainUp = 23;
const int mainSpinLeft = 29;
const int mainSpinRight = 25;
const int handForward = 26;
const int handBack = 27;
const int handSpinLeft = 24;
const int handSpinRight = 28;
const int handGrip = 22;
int mainSpinLeftState = 0;
int mainSpinRightState = 0;
int handForwardState = 0;
int handBackState = 0;
int handSpinLeftState = 0;
int handSpinRightState = 0;
int mainUpState = 0;
int lmainSpinLeftState = 0;
int handGripState = 0;
int lmainSpinRightState = 0;

handBackState = map(analogRead(yLeft), 520, 1023, 1, 0);
handForwardState = map(analogRead(yLeft), 0, 495, 0, 1);
handSpinLeftState = map(analogRead(xRight), 1, 520, 0, 1);
handSpinRightState = map(analogRead(xRight), 530, 1023, 1, 0);
handGripState = map(analogRead(yRight), 500, 1023, 1, 0);
mainUpState = map(analogRead(yRight), 0, 50, 0, 1);
digitalWrite(25, mainSpinRightState);
digitalWrite(24, mainSpinLeftState);
digitalWrite(26, handBackState);
digitalWrite(27, handForwardState);
digitalWrite(28, handSpinRightState);
digitalWrite(29, handSpinLeftState);
digitalWrite(22, handGripState);
digitalWrite(23, mainUpState);
Serial.println(analogRead(xLeft));
Serial.println(analogRead(yLeft));
Serial.println(analogRead(yRight));

#include <IRremote.h>
int RECV_PIN = 11;
IRrecv irrecv(RECV_PIN);
decode_results results;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  irrecv.enableIRIn();
}

void loop() {
  if (irrecv.decode(&results)) {
    Serial.println(results.value, HEX);
    irrecv.resume();
  }
}
```

Рисунок 2 – Фрагменти програм керування в залежності режимів керування:
а) – за заданим циклом, б) – джойстиками, в) пультом, або смартфоном

Зараз закінчується робота над освоєнням комплексу для керування обома роботами-маніпуляторами та розробляються рекомендації, для забезпечення точності позиціонування та ведеться робота над створенням машинного зору.

Список використаних джерел

1. Иванов Ю. В., Лакота Н. А. Гибкая автоматизация производства РЭА с применением микропроцессоров и роботов. Учеб. пос.- М.: Радио и связь, 1987. - 460 с.
2. Промышленная робототехника / Л. С. Ямпольский, В. А. Яхимович, Е. Г. Вайсман и др.: Под ред. Л. С. Ямпольского.- К.: Техника, 1984. - 264 с.
3. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 448 с.: ил.