

ЧОТИРЬОХКОЛІСНИЙ МОБІЛЬНИЙ РОБОТ НА БАЗІ ПЛАТИ mCore

¹ Вінницький національний технічний університет.

Анотація

У статті представлено конструкцію чотирьох колісного робота, який був створений для участі в обласних змаганнях з робототехніки студентами гуртка «Робототехніка та інтернет речей» кафедри комп'ютерних наук.

Ключові слова: мобільний робот, колісна платформа, робототехніка, гурткові заняття, mCore.

Abstract

The article presents the designs of several robots that were created to participate in regional events on robotics of the "Robotics and Internet of Things" students' groups of the Department of Computer Science.

Keywords: mobile robot, wheeled platform, robotics, group sessions, mCore.

Вступ

Мобільні роботи - автоматичні машини, в яких є рухоме шасі з автоматично керованими приводами. Такі роботи можуть бути колісними, крокуючими і гусеничними (існують також плазуючі, плаваючі і літаючі мобільні роботи) [1].

Колісні роботи являють собою деякі платформи, що переміщуються за допомогою коліс. Їх число може змінюватись від одного колеса до певної кількості, відповідно до потреб для ефективного переміщення в різних умовах.

Найбільш поширеними є роботи на чотирьох колесах. Ця конструкція забезпечує оптимальні показники швидкості та стійкості.

Основна частина

Для участі в обласних змаганнях з робототехніки, було прийняте рішення побудувати чотирьох колісний мобільний роботи з колісною формулою 4x4 для подолання перешкод та виконання завдань на полі для змагань.

Наступним кроком став пошук платформи для реалізації проекту. За основу було взято мобільний робота mBot з платою керування mCore [2].

Плата управління mCore для mBot спеціально розроблена для конструкторів mBot на основі Arduino Uno. Вона може використовуватися самостійно як основа для розробки DIY-електроніки різної складності. Завдяки інтеграції деяких датчиків (звуковий сигнал, датчик освітленості, RGB LED і т.д.), плата вже має високий функціонал навіть без встановлення додаткових пристроїв. Плата побудована на основі мікроконтролера ATmega328, який використовується в Arduino UNO, що дозволяє використовувати без обмежень бібліотеку Arduino для полегшення програмування функцій модулів. Головна перевага контролера полягає в підтримці графічного середовища програмування mBlock, заснованого на Scratch 2.0.

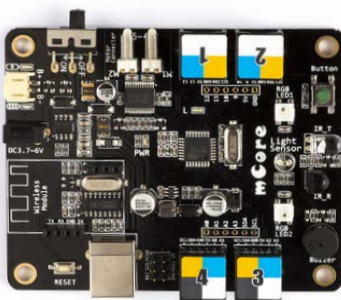


Рисунок 1 – Плати керування mCore

Як видно з технічних характеристик живлення плати mCorg здійснюється за допомогою Li-polymer батареї напругою 3,7 В., 1800 мА·час., або елементами 3×AAA напругою 4,5 В. 900 мА·час.

В якості основних рушіїв використовуються ТТ мотор-редуктори 1:48. Основні технічні характеристики:

- напруга живлення: 3 – 12 В.;
- максимальний струм при 6В.: 150 (мА);
- швидкість без навантаження при 6 В.: 180 (об/хв);
- крутний момент при 6 В.: 2 (кг/см).

Як видно, з наведених вище характеристик для підвищення потужності мобільного робота живлення двигунів необхідно здійснювати в обхід плати mCorg, так як напруга живлення плати складає 3,7 В., а максимальна напруга, яку можна подавати на двигуни становить 12 В.

Цього можна досягнути шляхом додаткового застосування Н-мосту ТВ 6612 [3] і живлення двигунів здійснювати за допомогою двох акумуляторних батарей ввімкнених за схемою 2S.

Схема електрична комутаційна чотирьох колісного мобільного робота наведена на рисунку 2.

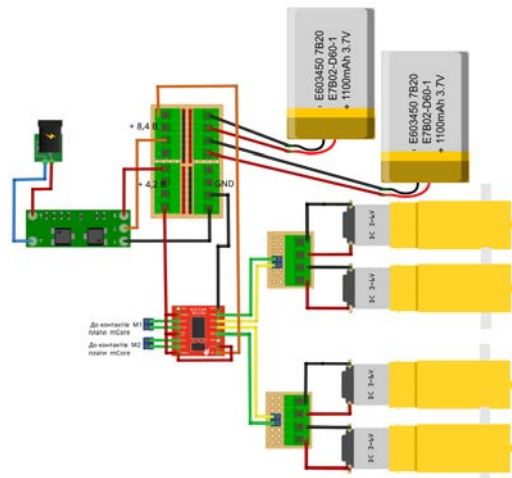


Рисунок 2 - Схема електрична комутаційна

На рисунку 3 представлена тривимірна модель чотирьохколісного мобільного робота, створена для наочного представлення конструкції.

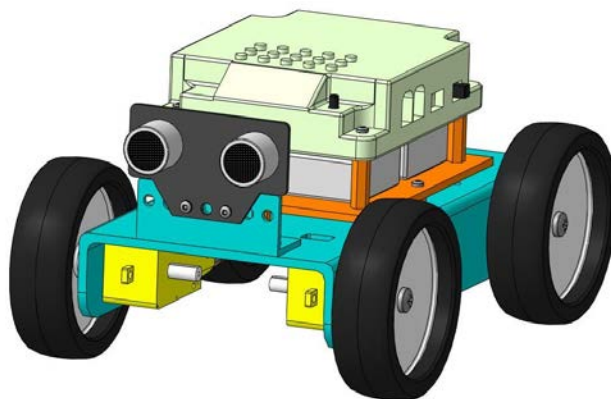


Рисунок 3 - 3D модель чотирьох колісного мобільного робота

На рисунку 4 наведено готову конструкцію чотирьохколісного мобільного робота деталі якого можуть включати в себе систему навігації, сенсори для отримання інформації з оточуючого середовища, можливості автономності чи дистанційного керування, а також вбудовані технології для виконання конкретних завдань чи функцій. Даний функціонал можна розширити за рахунок модулів та сенсорів, що входять до складу конструктора Makeblock [4].



Рисунок 4 - Зовнішній вигляд чотирьох колісного мобільного робота

Програма для керування чотирьох колісним роботом, написана в середовищі Arduino IDE, і підтримує як автономну роботу так і керування за допомогою гейм паду [5].

Нижче наведено уривок коду керування мобільного робота за допомогою гейм паду:

```
#include <MePS2.h>
#include <MeMCore.h>
#include <Arduino.h>
#include <Wire.h>
#include <SoftwareSerial.h>

MeDCMotor motor_9(9);
MeDCMotor motor_10(10);
MeRGBLed rgbled_7(7, 2);
MeBuzzer buzzer;
const int stepsPerRevolution=4;//кроків на оберт нашого двигуна
MePS2 MePS2(PORT_5);
Stepper myStepper(stepsPerRevolution, 11, 12, 15, 14);

void move(int direction, int speed) {
  int leftSpeed = 0;
  int rightSpeed = 0;
  if (direction == 1) {
    leftSpeed = speed;
    rightSpeed = speed;
  } else if (direction == 2) {
    leftSpeed = -speed;
    rightSpeed = -speed;
  } else if (direction == 3) {
    leftSpeed = -speed;
    rightSpeed = speed;
  } else if (direction == 4) {
    leftSpeed = speed;
    rightSpeed = -speed;
  }
  motor_9.run((9) == M1 ? -(leftSpeed) : (leftSpeed));
  motor_10.run((10) == M1 ? -(rightSpeed) : (rightSpeed));
}
```

Висновки

Розв'язана задача зі створення тривимірної моделі та написання програмного коду керування. Здійснена розробка схеми електричної принципової мобільного робота.

На основі проектних розрахунків, розроблена конструкція чотирьохколісного мобільного робота на базі плати керування mCore, яка успішно використовується для проведення гурткових занять з робототехніки та інтернету речей на кафедрі комп'ютерних наук.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белзецький Р. С. Робототехніка як інструмент сучасної технічної освіти [Електронний ресурс] / Р. С. Белзецький, О. М. Полторах // Матеріали XLVI Науково-технічна конференція Інституту інтеграції навчання з виробництвом (2017), Вінниця, 13-15 березня 2017 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ininv/all-ininv-2017/paper/view/2375/1916>.

2. Схема електрична-принципова плати mCore. <https://content.instructables.com/FQT/NQAB/J9OWNEFV/FQTNQABJ9OWNEFV.pdf>

3. Toshiba Bi-CD Integrated Circuit Silicon Monolithic. TB6612FNG. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Robotics/TB6612FNG.pdf>

4. Makeblock. Product Catalogue. <https://www.makeblock.com/ph/catalogue.pdf>

5. Белзецький Р. С. Чотирьохосова рука-маніпулятор з тактильним зворотнім зв'язком [Електронний ресурс] / Р. С. Белзецький // Матеріали «XLVIII Науково-технічна конференція підрозділів Вінницького національного технічного університету», Вінниця, 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/ininv_2019_netpub.pdf

Мельник Тетяна Сергіївна – студентка групи 4кн-23б, кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: megatetyanamel@gmail.com.

Вітковська Анастасія Петрівна – студентка групи 4кн-23б, кафедри комп'ютерних наук, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: nastrlou55@gmail.com.

Белзецький Руслан Станіславович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, e-mail: belzetskiy@vntu.edu.ua.

Melnyk Tetiana S. – student of the 4KN-23b group, Department of Computer Science, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, email: megatetyanamel@gmail.com.

Vitkovska Anastasia P. – student of the 4KN-23b group, Department of Computer Science, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine, email: nastrlou55@gmail.com.

Belsetskiy Ruslan S. — PhD (Eng.), Associate Professor of Department for Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: belzetskiy@vntu.edu.ua.