

ТЕХНИЧЕСКИ КОЛЕЖ - ЛОВЕЧ



НАУЧНА
КОНФЕРЕНЦИЯ

СБОРНИК ДОКЛАДИ

TechCo
ЛОВЕЧ

26 май 2017

Конференцията се провежда с финансовата подкрепа на:



„МБ–АКВА ГРУП” ООД - гр. София
Минчо Стойков Казанджиев, Кмет на Община Ловеч в
периода 2003-2015, Директор на Интернешънъл Асет Банк АД -
клон Ловеч.

ТЕХНИЧЕСКИ КОЛЕЖ – ЛОВЕЧ

НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

TechCo – Lovech 2017

СБОРНИК ДОКЛАДИ

Формат: 70/100/16

Печатни коли: 13.75

Печат: Университетско издателство “Васил Априлов” – Габрово

ISSN 2535-079X

ОРГАНИЗАЦИОНЕН КОМИТЕТ

Председател:

доц. д-р инж. Пенчо Пенчев
Директор на ТК - Ловеч

Членове:

доц. д-р Веселин Ненков
доц. д-р инж. Христо Тодоров
доц. д-р инж. Христо Недев
гл. ас. д-р инж. Милко Дочев
гл. ас. д-р инж. Стефан Стойчев
гл. ас. д-р инж. Боян Стойчев
Венцислав Христов – Зам. Кмет Община Ловеч
Илия Кузманов – студ., II курс, спец. Електротехника
Христофор Христов – студ. II курс, спец. Автомобилно Машиностроене

Секретар:

инж. Мадлена Жилевска - conference_tk@mail.bg

ЗАДВИЖВАНЕ НА РОБОТИЗИРАНА КОЛА ЧРЕЗ МИКРОКОНТРОЛЕР АРДУИНО

Гл. ас. д-р инж. Марин Жилевски, инж. Елеонора Димитрова
Технически университет – София
Автоматизация на електрозадвижванията

Резюме: В настоящата статия са представени възможностите на контролер с Ардуино управление, разработена е програма за управление и е реализирано практическо приложение като робот – прахосмукачка.

Ключови думи: Ардуино, контролер, роботизирана кола.

ВЪВЕДЕНИЕ

Ардуино е платка с огромни възможности и отворен код, която може да изпълнява ролята на "мозъка" на роботи и интерактивни проекти, с възможност да "усеща" заобикалящия го свят с помощта на различни сензори и да реагира на промени в заобикалящата среда. Контролерът на Ардуино може да бъде използван за разработката на различни видове устройства, които могат да намерят приложение в ежедневието или дори за забавление. В почти всяко домакинство може да бъде намерено „умно“ устройство, контролирано от малък контролер, изпълняващо определена програмируема логика. За извършването на по-сложни действия са необходими все по-усъвършенствани и усложнени програми и хардуер, който да изпълнява зададените команди. Такъв пример е устройство използвано в ежедневието с проста електрическа реализация – прахосмукачка. С цел да се автоматизира процеса на почистване са създадени сложни роботи прахосмукачки, които струват скъпо и отнемат време за сложна конфигурация чрез описване на разположението на мебелите в дома [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Настоящата статия е свързана с разработка на програма за управление на роботизирана кола с контролер Ардуино и представяне на нейната практическа реализация като робот – прахосмукачка.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Ардуино се състои от 8-битов Atmel AVR микроконтролер с допълващи се компоненти, които улесняват програмирането и включването в други вериги. Важен аспект на използваната платформа е наличието на стандартни конектори, които позволяват на потребителите да свързват CPU платката към голям набор от различни, взаимнозаменяеми модули,

наречени шилдове. Някои шилдове комуникират с контролера директно, посредством различни пин-портове.

Микроконтролерът на Ардуино е снабден с буутлоудър, който опростява качването на програми във флаш паметта на устройството. Това прави използването значително по-просто, като позволява програмиране с мощта на обикновен компютър [7, 8, 9].

След направен преглед е избран постоянен ток двигател, който да се използва за задвижване на роботизираната кола.

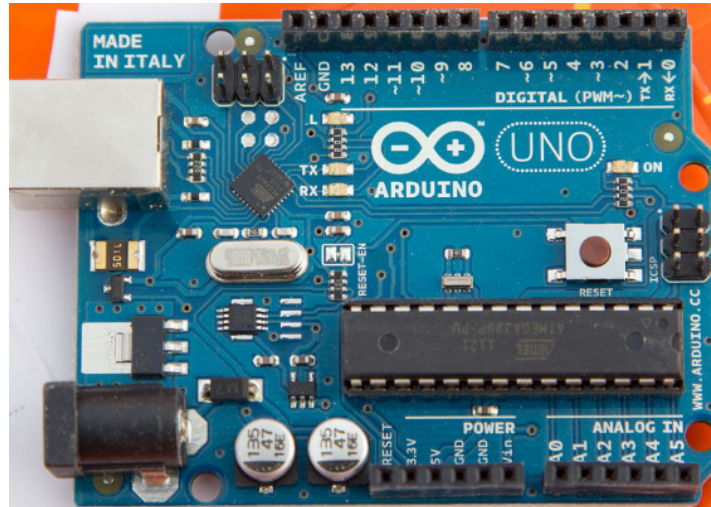
Устройство и структура на обекта за управление – за реализиране на управление на роботизирана кола, посредством Ардуино Уно, са избрани компоненти, съобразени с изискванията и съвместимостта на модулите.

Микроконтролер Ардуино – използван ATmega328P AVR микроконтролер, с включени 14 цифрови входно-изходни (I/O) порта, 6 аналогови входа, 16 MHz кварцов резонатор, четири светодиода, USB конектор, захранващ куплунг, бутон за рестартиране и ICSP конектор. Шест от цифровите I/O порта могат да се използват като PWM (ШИМ) изходи. Свързването с компютър се осъществява чрез USB кабел USB A — USB B. Уно може да се захранва през USB порта на компютъра или от външен източник, като превключването между различните начини за захранване е автоматично. Външният източник на захранване може да е DC адаптер 7-12V или батерия. Ардуино Уно има защита, която предпазва USB порта от претоварване. Техническите характеристики на Ардуино Уно са представени в таблица 1 [8, 10, 11, 12].

Табл. 1. Техническите характеристики на Ардуино Уно.

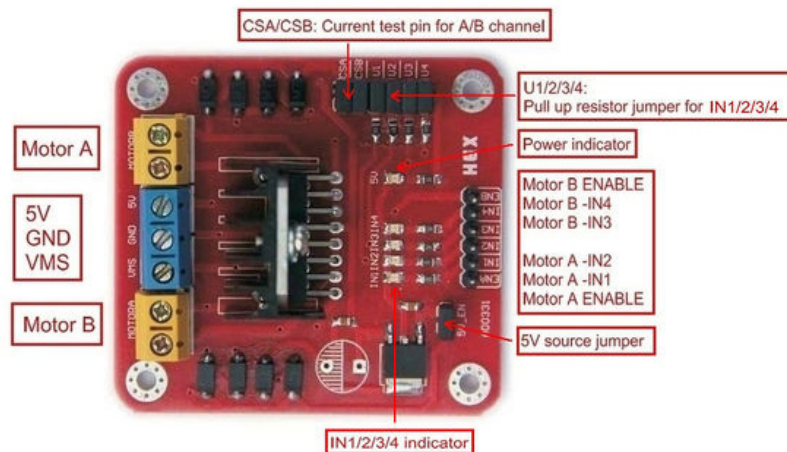
Микроконтролер	ATmega328P
Оперативно напрежение	5V
Входно напрежение	7-12V
Входно напрежение (лимит)	6-20V
Цифрови входно/изходни пинове	14 (6 позволяват PWM изход)
Аналогови входни пинове	6
DC ток на вход/изход пин	20 mA
DC ток за 3.3V пин	50 mA
Флаш памет	32 KB (ATmega328P) от които 0.5 KB се използват за стартиращата програма
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Честота на процесора	16 MHz
Дължина	68.6 mm
Ширина	53.4 mm

Изображение на Ардуино Уно е представено на фиг. 1 [8].



Фиг. 1. Изображение на Ардуино Уно.

Контролер за управление на двигатели - избраният модул за управление на постояннотокови електродвигатели използва чип L298N, който може директно да управлява два 3-30V постояннотокови двигателя, и да осигури 5V изходен интерфейс. Чрез този модул лесно може да се контролира скоростта и посоката на постояннотокови двигатели. Контролерът (фиг. 2) е съвместим с Ардуино устройствата.

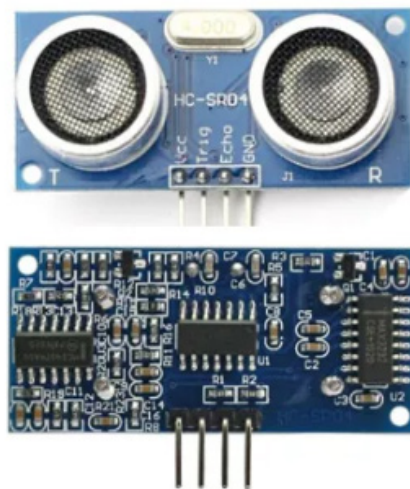


Фиг. 2. Контролерът, съвместим с Ардуино устройствата

Контролерът за управление на постояннотокови електродвигатели подава директно захранващото напрежение на двойка постояннотокови двигатели, след получаване на управляващи импулси от микроконтролера Ардуино [1, 2, 3].

Използваният **Ultrasonic сензор** е ултразвуков сензор за разстояние (фиг. 3) от Seedstudio. Той открива разстоянието на най-близкия обект

пред сензора (от 3 cm до 400 cm). Той работи чрез изпращане на ултразвук и прихваща отразеният сигнал, когато той се отрази на разстояние от един обект. Ардуино изпраща кратък импулс за задействане на измерването, след това чака за обратния импулс с помощта на **pulseIn ()** функцията. Продължителността на този втори импулс е равен на времето, необходимо на ултразвука, за да премине до обекта и обратно към сензора. Използва се скоростта на звука, който чрез помощта на измереното време може да се преобразува в разстояние: $S = v \cdot t$, където v е скоростта на звука във въздух 343 m/s, а t е времето от изпращане до получаване на импулса [4].



Фиг. 3. SEN136B5B - ултразвуков сензор за разстояние

Техническите параметри на сензора за дистанция са описание в таблица 2.

Табл. 2. Техническите параметри на сензора за дистанция.

Захранване	+ 5V DC
Работен ток	15 mA
Ефикасен ъгъл	<15 °
Поддържано разстояние	2 сантиметра - 400 cm / 1 "- 13 фута
Резолюция	0.3 cm
Измерване на ъгъл	30 градуса
Входен тригер на импулса	10US
Размери	45 mm x 20 mm x 15 mm

Sensor Shield позволява свързването на допълнителни модули като сензори, серво, релета, бутони, потенциометри и други функционални модули с 3 пиново свързване - VCC, GND и Изход, които комуникират чрез портовете на Sensor Shield посредством кабелни връзки.

Могат да се свържат обикновени аналогови сензори чрез използване на разширяващи платки като светлинни сензори поддържани от разширяващата платка и комуникиращи с микроконтролер Ардуино.

Серво двигателите имат три проводника: положително захранване, минус, и сигнал. Проводникът за положително захранване обикновено е

червен и трябва да бъде свързан към 5V . Нулевият проводник обикновено е черен или кафяв и трябва да бъде свързан към пина за земя на платката. Сигналният проводник обикновено е жълт, оранжев или бял и трябва да се свърже към управляващия пин на платката.

Инфрачервеният приемник за дистанционно, използващ NEC кодиращ формат, предназначен главно за коли, mp3, осветление и други. Той е базиран на безконтактно отдалечено контролиране и предпочитан за използване поради лесното използване и висока ефективност. Принципа на действие е приемане на инфрачервените лъчи от отдалечено дистанционно управление и преобразуване на сигналите в шестнайсетичен код, четим от Ардуино микроконтролера.

Комуникацията между Ардуино микроконтролер и мобилно устройство, поддържащо Bluetooth връзка, може да бъде осъществено посредством съвместим с Ардуино модул за **Bluetooth свързване**. Модулът за приемно- предаване е лесен за използване. Безжичният Bluetooth RS232TIL приемно- предавател модул е подходящ за мишка, клавиатура, компютри и периферия.

За захранване на системата се използват 2 акумулаторни батерии по 3.7 V с последователно свързване. Така захранващото напрежение е 7.4 V. Захранващият модул осигурява захранване едновременно на микроконтролера Ардуино, както и на помощният контролер за управление на двигателите.

Избор на проблемно ориентиран език и софтуер за работа - за програмиране на микроконтролерите, Ардуино платформата предоставя интегрирана среда за разработка (IDE), основана на проекта Processing, който включва поддръжка на програмните езици C и C++ .

За реализиране управлението на роботизираната кола е използван програмен код, като част от него е даден на табл. 3.

Табл. 3. Програмен код за управление на роботизирана кола

<pre>Servo myservo; int pinA1 = 3; int pinA2 = 2; int pinB1 = 5; int pinB2 = 4; #define trigPin 7 #define echoPin 8 #define maxDistance 100</pre>	<pre>NewPing sonar(trigPin, echoPin, maxDistance); char input; int servposnum = 0; int servpos = 0; int distance_0 = 0; long previousMillis = 0; int RECV_PIN = 11; IRrecv irrecv(RECV_PIN); decode_results results;</pre>	<pre>void setup() { // put your setup code here, to run once: Serial.begin(9600); pinMode (pinB1, OUTPUT); pinMode (pinB2, OUTPUT); pinMode (pinA1, OUTPUT); pinMode (pinA2, OUTPUT);</pre>
--	---	---

Практическото приложение на роботизирана кола като робот- прахосмукачка е представено на фиг. 4.



Фиг. 4. Робот – прахосмукачка

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящата статия отчита възможностите на контролерът с Ардуино управление, описани са отделните модули, разработена е програма за управление и е показано практическото приложение като робот- прахосмукачка.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Boehmer, M., Beginning Android ADK with Arduino, 2012.
- [2] Osher, J., Practical Arduino, 2010.
- [3] Blum, J., Exploring Arduino, Wiley.
- [4] Spanner, G., Arduino, eLector.
- [5] <https://bg.wikipedia.org>
- [6] <https://www.wikipedia.org>
- [7] <https://www.arduino.cc>
- [8] <http://www.robotev.com>
- [9] <https://arduino-ua.com>
- [10] <http://www.geeetech.com>
- [11] <http://randomnerdtutorials.com>
- [12] <http://arduino-info.wikispaces.com>