



PROIECTAREA ȘI GESTIONAREA UNEI MAȘINI AUTONOME BAZATE PE ARDUINO

Cătălina CARAMAN*, Adriana CATRUC ²

Academia de Studii Economice din Moldova, Chișinău, strada Mitropolit Gavriil Bănulescu-Bodoni 61, Chișinău MD - 2005, Moldova.

e-mail: caramancatalina@gmail.com

catruc@ase.md

Abstract: Nowadays it has proven the importance of automating some processes that ensure the safety of human lives, and also ease and make efficient many activities. Arduino board allows you to read data from different sensors later turning them into output data. This paper reveals discussions on robotics, the automation of daily processes and human acceptance of these massive changes. It is presented the construction of a prototype of a car that can be teleguided as well as the method of self-management. The basic feature of this autonomous car is that it uses sensors and the Bluetooth/Wireless module to send automatically the data obtained from the sensors to the receiver and to avoid colliding with an obstacle.

Keywords: digital, Arduino, automation, motors, sensor, robotics.

Introducere

Tehnologiile reprezintă o parte semnificativă în viața de zi cu zi. Tehnologia este ansamblul oricăror tehnici, abilități, metode și procese utilizate în producția de bunuri sau servicii sau în realizarea unor obiective, cum ar fi investigația științifică. Astfel multe procese care necesitau cândva timp și muncă fizică se realizează în prezent mult mai eficient.

Robotica, ca unul din conceptele tehnologiei, implică proiectarea, construcția, operarea și utilizarea roboților. Scopul roboticii este de a proiecta mașini care pot ajuta oamenii. Aceasta dezvoltă mașini care pot înlocui oamenii și pot replica acțiunile umane. Roboții pot fi folosiți în multiple situații pentru diverse

scopuri. Un robot cu conducere autonomă este o mașină care încorporează automatizarea vehiculului, adică un vehicul la sol care este capabil să detecteze mediul înconjurător și să se deplaseze în siguranță, cu puțin sau deloc aport uman

Generalități

Viitorul acestei tehnologii poate avea un impact major asupra mai multor industrii și în variate circumstanțe. Asemenea roboți pot fi utilizați în diverse domenii care implică zone greu accesibile omului sau cu prezența condițiilor nocive pentru organismul uman. Explorarea planetară este unul din scopurile puse acestui robot, acesta fiind capabil de a traversa anumite

zone, de a lua decizii în mijlocul pericolelor cum ar fi rocile sau peșterile sau alte terenuri dificile. Sistemele de control avansate, cu care poate fi dotat, interpretează informațiile senzoriale pentru a identifica căile de navigație adecvate, precum și obstacolele și semnalizarea relevantă. Fiecare robot poate dispune de un computer încorporat cu un radio wireless pentru comunicații și o cameră stereo cu mai multe lentile și senzori de imagine pentru a simți mediul din fața acestuia și pentru a capta imagini 3D. Ei pot comunica între ei și lucra împreună pentru a crea hărți și a identifica pericolele în timp real pe măsură ce explorează o suprafață. În special, roboții pot fi trimiși în misiuni precursorare pe alte planete pentru a oferi mai multe informații despre destinație înainte ca oamenii să aterizeze pe aceste destinații. În plus, roboții pot însoți astronauții în timpul misiunilor pentru a ajuta la cercetarea anumitor terenuri sau cu logistică și multe sarcini care pot face misiunile astronauților mai sigure și mai eficiente.[2] Exploatarea unui loc periculos sau chiar în misiuni pe Lună. Prezenta lucrare cuprinde destul de detaliat aspecte teoretice ce țin de placa Arduino și celelalte componente utilizate pentru crearea unui echipament specific pentru a proteja omul împotriva factorilor fatali pentru viața umană. Această informație permite vizualizarea clară a viitorului proiect.

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno este o placă de microcontroler bazată pe ATmega328P. Acesta dispune de 14 pini de intrare/ieșire digitale, 6 intrări analogice, un rezonator ceramic de 16 MHz, o conexiune USB, o mufă de alimentare, un antet ICSP și un buton de resetare. Placa respectivă conține tot ce este necesar pentru a susține microcontrolerul, pur și simplu este nevoie de a-l conecta la un computer cu un cablu USB sau poate fi alimentat cu un adaptor AC-la-DC sau cu o baterie pentru a începe. Placa poate funcționa pe o sursă externă de la 6 la 20 volți. Cu toate acestea, dacă este furnizat cu mai puțin de 7V, pinul de 5V poate furniza mai puțin de cinci volți și placa poate deveni instabilă. Dacă se utilizează mai mult de 12 V, regulatorul de tensiune se poate supraîncălzi și deteriora placa.

Intervalul recomandat este de la 7 la 12 volți.[1] Arduino UNO este cea mai bună placă pentru a începe cu electronica și codificare. Dacă aceasta este prima experiență, UNO este cea mai robustă placă cu care este simplu de a începe primele proiecte. UNO este placa cea mai folosită și documentată din întreaga familie Arduino.

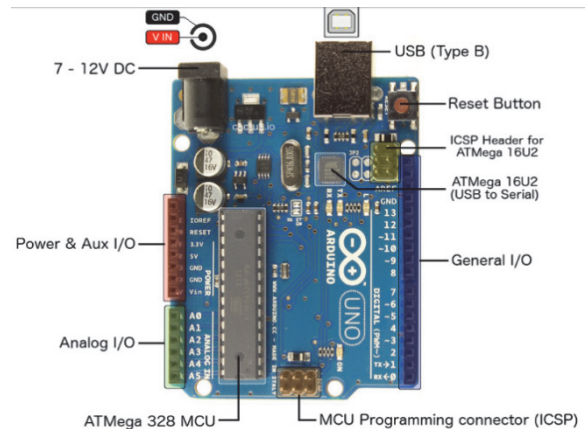


Figura 1. Arduino Uno, componente.

ATmega328 de pe Arduino Uno vine preprogramat cu un bootloader care permite să se încarce cod nou pe acesta fără a utiliza un programator hardware extern. Acesta comunică folosind protocolul original STK500. De asemenea, este posibil de a ocoli bootloader-ul și programa microcontrolerul prin antetul ICSP (In-Circuit Serial Programming) folosind Arduino ISP.

Arduino Uno are o polifuziune resetabilă care protejează porturile USB ale computerului de scurtcircuit și supracurent. Deși majoritatea computerelor oferă propria protecție internă, siguranța oferă un strat suplimentar de protecție. Dacă se aplică mai mult de 500 mA la portul USB, siguranța va întrerupe automat conexiunea până când scurtcircuitul sau suprasarcina este eliminată.

Fiecare dintre cei 14 pini digitali de pe Uno poate fi folosit ca intrare sau ieșire, folosind funcțiile `pinMode()`, `digitalWrite()` și `digitalRead()`. Ele funcționează la 5 volți. Fiecare pin poate furniza sau

primi 20 mA conform condițiilor de funcționare recomandate și are un rezistor intern de tracțiune (deconectat implicit) de 20-50k ohmi. Un maxim de 40mA este valoarea care nu trebuie depășită pe niciun pin I/O pentru a evita deteriorarea permanentă a microcontrolerului.[1]

Arduino Uno are o serie de facilități pentru comunicarea cu un computer, o altă placă Arduino sau alte microcontrolere. ATmega328 oferă comunicație serială UART TTL (5V), care este disponibilă pe pini digitali 0 (RX) și 1 (TX). Un ATmega16U2 de pe placă canalizează această comunicare serială prin USB și apare ca un port de comunicație virtual pentru software-ul de pe computer. Firmware-ul 16U2 utilizează driverele standard USB COM și nu este necesar niciun driver extern. Cu toate acestea, pe Windows, este necesar un fișier extensie .inf. Software-ul Arduino (IDE) include un monitor serial care permite trimiterea de date textuale simple către și de la placă. LED-urile RX și TX de pe placă vor clipi când datele sunt transmise prin cipul USB-la-serial și prin conexiunea USB la computer.[1].

Bluetooth Module

Modulul Bluetooth este un modul ușor de utilizat, conceput pentru configurarea transparentă a conexiunii seriale fără fir. Această comunicare reprezintă o modalitate ușoară de interfață cu controlerul sau PC-ul. HC-05 Bluetooth modulul oferă modul de comutare între modul master și modul slave, ceea ce înseamnă că poate fi utilizat nici primind, nici transmițând date.

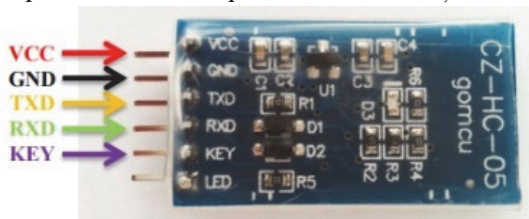


Figura 2. Bluetooth module.

Bluetooth este liber de utilizat în protocolul de comunicație fără fir, deoarece raza de acțiune a Bluetooth este mai mică decât celelalte protocoale de

comunicație fără fir precum WiFi și Zigbee. Bluetooth-ul funcționează la frecvența de 2,41 GHz și este, de asemenea, utilizat în multe game mici de aplicații. Modulul Bluetooth necesită un protocol de comunicație pentru a interfața cu celelalte dispozitive. Microcontrolerul poate comunica cu dispozitivele Bluetooth prin următoarele comunicații prin cablu pentru a primi și trimite informații către alte dispozitive Bluetooth.

UART

SPI

USB

Acest modul este utilizat mai ales în proiectele încorporate. Modulele Bluetooth HC 05 sunt ușor de utilizat și simplu, prețul său este scăzut și aceste tipuri de module sunt interfațate cu Arduino, Raspberry Pi și Microcontroller prin interfața serială UART.

Ultrasonic senzor

Un senzor ultrasonic este un instrument care măsoară distanța până la un obiect folosind unde sonore ultrasonice. El folosește un traductor pentru a trimite și a primi impulsuri ultrasonice care transmit informații despre apropierea unui obiect. Undele sonore de înaltă frecvență reflectă de la granițe pentru a produce modele distincte de ecou. Senzorii cu ultrasunete funcționează trimițând o undă sonoră la o frecvență peste intervalul de auz uman. Traductorul senzorului acționează ca un microfon pentru a primi și a trimite sunetul ultrasonic. Senzorul determină distanța până la o țintă prin măsurarea intervalelor de timp dintre trimiterea și primirea impulsului ultrasonic.

Distanța poate fi calculată cu următoarea formula:

$$Distanța L = 1/2 \times T \times C \quad (1)$$

unde L este distanța, T este timpul dintre emisie și recepție și C este viteza sonică. Valoarea este înmulțită cu 1/2 deoarece T este timpul pentru distanța de dus și întoarcere.

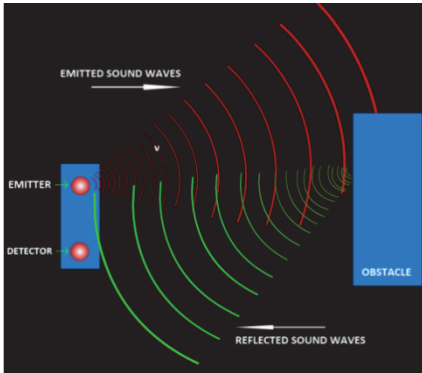


Figura 3. Modul de funcționare a senzorului ultrasonic.

Principiul de funcționare al acestui modul este simplu. Trimite un impuls ultrasonic la 40 kHz care călătorește prin aer și, dacă există un obstacol sau un obiect, acesta va reveni la senzor. Calculând timpul de călătorie și viteza sunetului, distanța poate fi determinată.

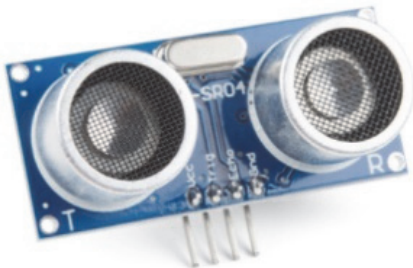


Table 5. Figura 4. Senzor ultrasonic.

Senzorii cu ultrasunete sunt o soluție excelentă pentru detectarea obiectelor clare. Pentru măsurarea nivelului

lichidului, aplicațiile care folosesc senzori cu infraroșu, de exemplu, se luptă cu acest caz particular de utilizare din cauza translucenței țintei. Pentru detectarea prezenței, senzorii cu ultrasunete detectează obiecte indiferent de culoare, suprafață sau material (cu excepția cazului în care materialul este foarte moale ca lâna, deoarece ar absorbi sunetul).

Concluzii

Realizarea acestui proiect a fost interesantă întrucât este un domeniu important pentru societate din mai multe puncte de vedere. În primul rând ar scădea semnificativ numărul accidentelor ce au loc în zonele periculoase de muncă, cum ar fi minele. Inițial pot fi trimiși acești roboți pentru a studia zona respectivă, iar ulterior după ce este asigurată siguranța oamenilor pot iniția ei munca. De asemenea o serie de zone nestudiate până la moment ar deveni mult mai simplu de cercetat. Un succes major ar reprezenta descoperirea spațiului cosmic. Aceste mașini pot fi înzestrate cu piese care ar permite colectarea materiilor pentru cercetări.

Referințe

- [1] <https://docs.arduino.cc/learn/>.
- [2] <https://www.cbsnews.com/news/nasa-human-like-robots-boston-dynamics-spot-explore-caves-mars/>.
- [3] <https://create.arduino.cc/projecthub/ryanchan/how-to-use-the-l298n-motor-driver-b124c5>