

CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA UNUI ROBOT MOBIL

ARDELEANU¹ Bianca¹, CROITORU² Nineț-Florentin² și NICOLAE³ Andrei-Răducu³

¹Facultatea: Transporturi, Specializarea: Ingineria Transporturilor și a Traficului,
Anul de studii: II, e-mail: ardeleanu.bianca97@yahoo.com

Conducător științific: Conf.dr.ing. **Iulian Alexandru TABĂRĂ**

REZUMAT: În acest material vă vor fi prezentate "CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA UNUI ROBOT MOBIL", istoria și modul în care funcționează roboții mobili. Robotul este un sistem automatizat de înalt nivel capabil să îndeplinească obiective în scopul suplinirii unor activități umane. Realizarea și implementarea aplicațiilor necesită cunoștințe din domenii diverse (mecanică, hidraulică, electrotehnică, electronică, informatică). Scopul lucrării este de a expune mișcarea roboților în prezența obstacolelor prin utilizarea unor tehnici inovative de detecție a acestora.

CUVINTE CHEIE: robot, mobil, senzori.

1. Introducere

Robotul mobil este un sistem complex care poate efectua diferite activități într-o varietate de situații specifice lumii reale. El este o combinație de dispozitive echipate cu servomotoare și senzori (aflate sub controlul unui sistem ierarhic de calcul) ce operează într-un spațiu real, marcat de o serie de proprietăți fizice și care trebuie să planifice mișcările astfel încât robotul să poată realiza o sarcină în funcție de starea inițială a sistemului și în funcție de informația apriori existentă, legată de mediul de lucru.

2. Caracteristici ale roboților mobili [1]:

- Sistemul de acționare utilizat este electric pentru sarcini mici și medii și hidraulic pentru sarcini mari;
- Sistemul senzorial utilizează senzori interni la nivelul articulațiilor, senzori externi pentru scanarea mediului și senzori de securitate (de proximitate, de prezență cu ultrasunete);
- Sistemul de comandă este ierarhizat, de obicei multiprocesor;
- Limbajele de programare utilizate sunt preluate de la roboții staționari.

3. Clasificarea roboților mobili

Roboții mobili se clasifică astfel:

- În funcție de dimensiuni:
 - macro,
 - micro,
 - nano-roboți;
 - În funcție de mediul în care acționează:
 - roboți tereștri – se deplasează pe sol,
 - roboți subacvatici – în apă,
 - roboți zburători – în aer,
 - roboți extraterestri – pe solul altor planete sau în spațiul cosmic;
- În funcție de sistemul care le permite deplasarea în mediul în care acționează există de exemplu pentru deplasarea pe sol și subacvatică, roboți proiectați cu ambele sisteme de propulsie.

3.1 Roboți pe roți sau șenile



Fig. 1. Robot pe șenile

3.2 Roboți pășitori: bipezi, patrupezi, hexapozi, miriapozi



Fig. 2. Robot pășitor

3.3 Roboți târători: care imită mișcarea unui șarpe



Fig. 3. Robot târător

3.4 Roboți săritori, care imită deplasarea broaștelor

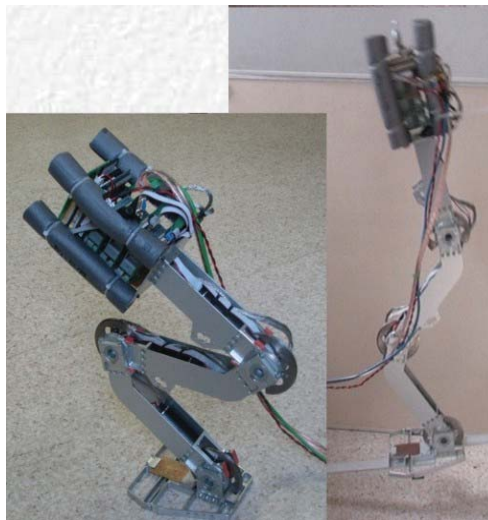


Fig.4. Robot săritor

4. Utilizări ale roboților mobili [2]

Utilizările pentru care au fost, sunt și vor fi concepuți roboții mobili sunt dintre cele mai diverse. Mulți roboți din zona micro își găsesc utilizarea în medicină, fiind capabili să se deplaseze de-a lungul vaselor și tuburilor corpului omenesc, în scopul investigațiilor, intervențiilor chirurgicale, dozării și distribuirii de medicamente etc. La fel de spectaculoase sunt și multe utilizări ale macro-roboților.

- În domeniul industrial roboții mobili sunt reprezentați de AGV-uri (Automated-Guided Vehicles), vehicule pe roți, cu ghidare automată, care transportă și manipulează piese, constituind o alternativă flexibilă la benzile de montaj.

- În domeniul militar: este luată în considerare de către armata americană perspectiva înlocuirii soldaților combatanți cu roboți, pentru a reduce riscul pierderilor umane în luptă; roboți mobili de cele mai ingenioase și robuste configurații sunt aruncați în clădiri și incinte din zone de conflict, în scopuri de investigare și chiar anihilare a inamicului.



Fig. 5. Robot militar

- În domeniul distractiv și recreativ: sunt roboții-jucării, roboții pentru competiții.
- În domeniul serviciilor: Există posibilități deosebite de largi de implementare. Sunt roboți pentru: deservirea bolnavilor în spitale; ajutorarea persoanelor bătrâne sau cu diferite handicapuri; ghidarea și informarea publicului în muzee aspirarea și curățirea încăperilor; spălarea geamurilor și a pereților clădirilor.

5. Structura mecanică a roboților mobili este formată din:

- Sistemul de locomoție (pe șenile sau roți), prin care se asigură deplasarea robotului pe o suprafață de lucru (în cadrul unei autonomii sporite);
- Sistemul de manipulare, care asigură poziționarea și orientarea organului de lucru.

Robotul mobil în procesul de deplasare pe o anumită traiectorie este caracterizat prin 3 funcții [3]:

1. funcția de locomoție;
2. funcția de percepție-decizie;
3. funcția de localizare.

6. Acționarea roboților mobili [4]

Se face cu motoare electrice de putere mică, cu moment de inerție redus, cu capacitate de suprasarcină, cu reductoare de raport mare ($i > 100$) și moment de inerție redus de tip procesional sau armonic. Se pot folosi și unități integrate motor-reductor

Motoare electrice cu inerție redusă utilizate:

- motoare de curent continuu cu pahar sau indus disc;
- motoare sincrone cu magneți permanenți;
- motoare pas cu pas cu reluctanță variabilă cu indus pahar și întrefier radial sau cu indus tip disc și întrefier radial;
- motoare sincrone cu magneți permanenți.

7. Sistemul senzorial

Robotul mobil este pus în situația de a desfășura acțiuni similare cu cele ale operatorului uman. Acest lucru determină existența unor anumite dispozitive prin care să se culeagă informații din mediul de lucru, care să realizeze interacțiunea robot-mediu cu ajutorul unor caracteristici ale mediului sau ale obiectelor din mediu și o unitate centrală care să prelucreze în timp real informația senzorială, să o transforme într-o formă utilă pentru sistemul de comandă.

Senzorii datorită caracteristicilor pe care le au pot explora zona de lucru, zona de contact, cea apropiată, cea îndepărtată, iar senzorii foarte puternici chiar și zone foarte îndepărtate.

Informațiile culese cu ajutorul sistemului senzorial servesc la construirea unui model al lumii în care evoluează robotul, model funcție de care aceasta își va genera planurile de acțiuni viitoare.

În general percepția se realizează în două etape:

- conversia proprietăților fizice într-un semnal, de obicei electric;
- prelucrarea acestui semnal în vederea extragerii informației care interesează.

Există mai multe criterii de clasificare a senzorilor utilizați în sistemele de comandă ale robotului industrial:

1. după cum vine sau nu în contact cu obiectul a cărui proprietate fizică o măsoară, distingem:
 - senzori cu contact;
 - senzori fără contact.
2. după proprietățile pe care le pun în evidență:
 - senzori pentru determinarea formelor și dimensiunilor (pentru evaluarea în mediu de lucru);
 - senzori pentru determinarea proprietăților fizice ale obiectelor (de forță, de cuplu, de densitate și elastici);

CONSTRUCȚIA ȘI FUNCȚIONAREA UNUI ROBOT MOBIL

- senzori pentru proprietăți chimice (de compoziție, de concentrație, analizatoare complexe);
- după mediul de culegere a informației:
 - a) senzorii pentru mediul extern;
 - b) senzorii pentru funcția internă;
- după distanța la care sunt culese informațiile avem senzori de contact.

8. Exemplu practic

- În cele ce urmează o să prezentăm un robot controlat prin bluetooth cu ajutorul unui telefon. Robotul este programat să se oprească atunci când detectează un obstacol în fața lui. Pentru deplasare folosește două motoare, unul pe partea dreaptă, altul pe partea stângă. Merge pe principiul tancului pentru a-și schimba direcția și are încă o roată ajutătoare mobilă pentru sprijin.

- Componente necesare:

1. Șasiu: Șasiul este confecționat dintr-un placaj de lemn.
2. Placă de dezvoltare UNO R3 :Placa de dezvoltare este compatibilă cu Arduino. Arduino este o platforma de procesare open-source. Placa de dezvoltare Uno R3 este o versiune de Uno, cu o interfață USB nouă și îmbunătățită. Ca și Uno are slot de expansiune cu suport pentru 3,3 V, pin de RESET și un sistem de selecție automat pentru sursa de alimentare USB sau DC. Arduino este o placă de dezvoltare cu microcontroler pe 8 biți, din familia AVR – ATmega 328 P, care permite comunicație serială, comandă Pulse Width Modulation (PWM), achiziție analogică și comunicații Input / Output digitale. Include un microprocesor, un oscilator (cristal din cuarț) și un regulator liniar de 5 V.
3. Modul driver :motoare L298N Compatibil Arduino .Acest controller pentru motoare se bazează pe L298N, care pot fi utilizate pentru a controla două motoare de curent continuu de până la 2A fiecare, cu o tensiune între 5 și 35V DC sau un motor pas cu pas.
4. ModulBluetooth HC-06 compatibil Arduino Comunicar pe serial RX și TX fără fir la 2,4 GHz.
5. Senzor cu ultrasunete HC-SR04 :Senzorul cu ultrasunete HC–SR04 folosește unde sonice pentru a determina distanța până la un obiect, la fel ca lilieci sau delfinii. Acest modul oferă o precizie excelentă și stabilă într-un pachet mic și ușor de utilizat. Operațiunea nu este afectată de lumina soarelui sau de culoarea materialelor.
6. Placă breadboard din plastic, cu 170 contacte nichelate pentru realizarea și testarea rapidă, fără lipire a conectorilor.
7. Motoare. Două motoare cu reductor și roată, de 5 volți.
8. Cabluri Dupont. Pentru proiecte fără lipire a circuitelor electrice și electronice.
9. Roată ajutătoare.

9. Produsul final

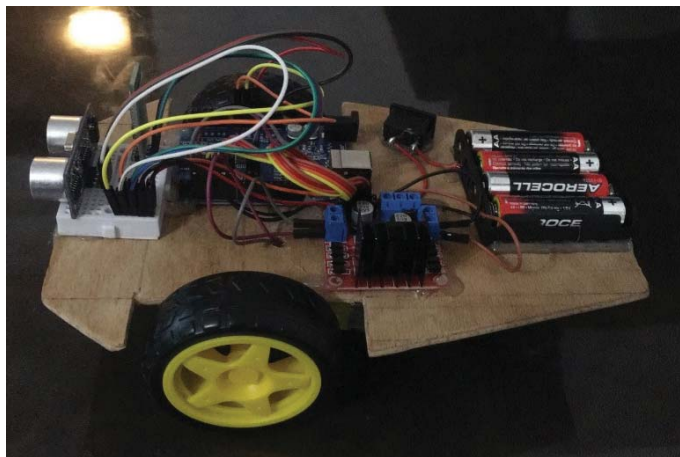


Fig. 6. Robotul mobil (vedere laterală)

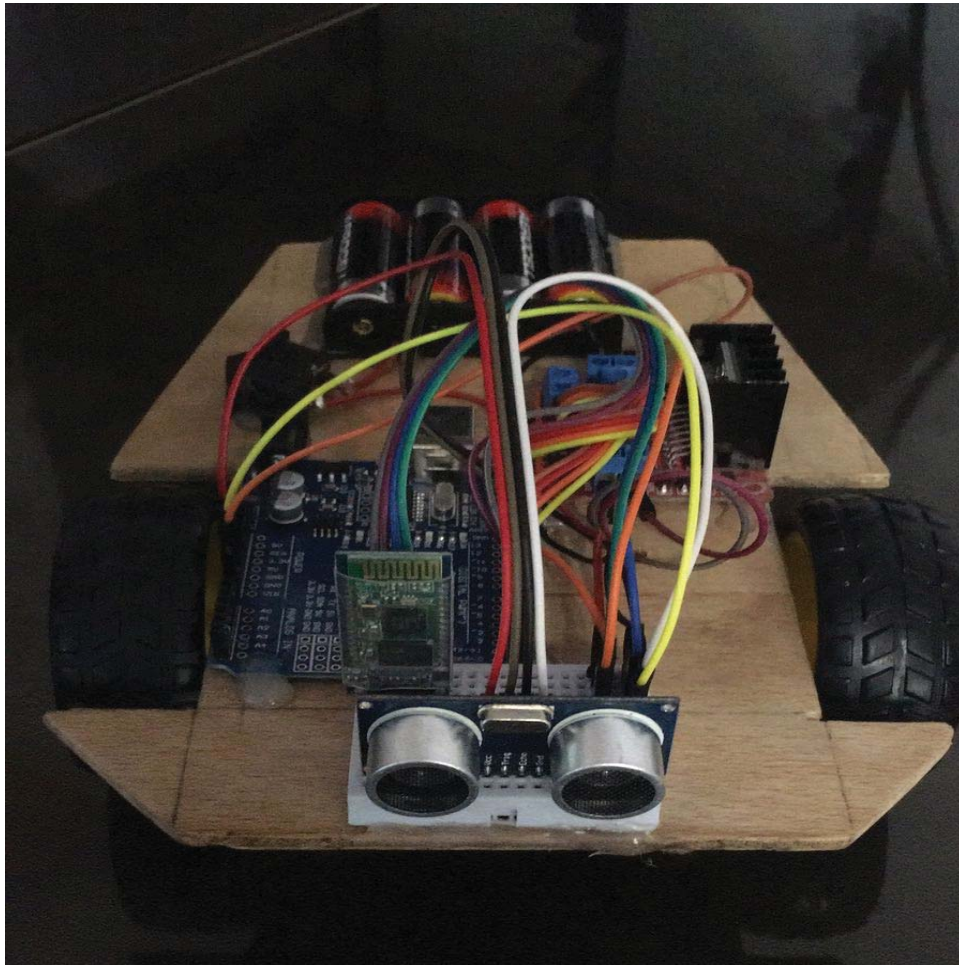


Fig. 7. Robotul mobil (vedere din față)

10. Concluzii

Roboții au un impact deosebit asupra vieții noastre de zi cu zi. Este uimitoare dezvoltarea lor, din punct de vedere al capacității operationale. Aceștia au devenit din ce în ce mai răspândiți în diferite industrii, de la fabricație, la asistență medicală până în domeniul militar. Multe beneficii ale lor par a fi cel mai vizibile în ceea ce privește productivitatea, siguranța și economia de timp și de bani dar nu în ultimul rând salvarea vieților umane.

11. Bibliografie

- [1]. *** <http://www.roboti.ro/>
- [2]. *** <https://ro.wikipedia.org/wiki/>
- [3]. *** <https://www.scribd.com/document/49636530/Roboti-mobili>
- [4]. *** http://www.cs.ubbcluj.ro/~lauras/test/docs/school/MIRPR/lectures/2013/05_robots.pdf