

IMPLEMENTAREA ROBOTILOR INDUSTRIALI

Birsan Vasilica; Ion Alexandru; Lazar Marius; Mazilu George; Nuta Andrei;

Conducător științific: Prof.dr.ing Constantin OCNĂRESCU

REZUMAT: Robotul este un sistem automatizat de înalt nivel capabil să îndeplinească obiecte și scule în scopul suplínirii unor activități umane. Realizarea și implementarea aplicațiilor necesită cunoștințe din domenii diverse (mecanică, hidraulică, electrotehnică, electronică, informatică).

Robotii industriali trebuie să răspundă necesităților mediului industrial: flexibilitate (pentru a putea fi adaptați diferitelor serii de fabricație), productivitate mare, fiabilitate, cost cât mai redus. Robotii industriali se utilizează în aplicații industriale caracterizate prin repetabilitate, cadența foarte mare, aplicații în medii nocive.

Principalele aplicații în care utilizarea robotilor industriali are avantaje evidente sunt: încărcarea și descărcarea mașinilor unelte, sudarea prin puncte sau pe contur(39%); operații de asamblare (19%); vopsire (8%); controlul calității.

CUVINTE CHEIE: Robot, industrie, mașină-unelte, automatizare, braț robotic.

1 INTRODUCERE

În cele ce urmează vă vom prezenta o scurtă descriere despre roboți și modul în care aceștia au fost implementați în industrie precum și o caracterizare a acestora din diverse puncte de vedere după care urmează dezvoltarea unui braț robotic cu diverse aplicații în industrie.

2 STADIUL ACTUAL

Prezentarea brațului robotic.

1. Specializarea Tehnologia Construcțiilor De Mașini ,
Facultatea IMST;

E-mail: andrei.bogdan12@gmail.com;

E-mail: seby_simplu@yahoo.com;

2. Specializarea Tehnologia Construcțiilor De Mașini ,
Facultatea IMST;

3. Specializarea Tehnologia Construcțiilor De Mașini ,
Facultatea IMST;

4. Specializarea Tehnologia Construcțiilor De Mașini ,
Facultatea IMST;

Roboți Industriali

2.1.1 Prezentare generală

Notiunea de robot datează de peste 4 mii de ani. Omul și-a imaginat dispozitive mecanizate inteligente care să preia o parte

însemnată din efortul fizic depus. Astfel a construit jucării automate și mecanisme inteligente sau și-a imaginat roboții în desene, cărți, filme "SF" etc.

În 1941 Isaac Asimov a folosit cuvântul "robotizare" pentru descrierea tehnologiei robotilor și a prezis creșterea unei industrii robotice puternice. În 1956 a luat ființă prima companie ce realizează roboți industriali, iar în 1961 Compania de automobile "General Motors" "angaja" primul robot industrial. Începând cu 1980 asistăm la o expansiune a robotilor industriali în diverse industrii.

Roboții oferă beneficii substanțiale muncitorilor, industriilor și ȋmplicit ȋrilor. În situația folosirii în scopuri pasnice, roboții industriali pot influența pozitiv calitatea vieții oamenilor prin înlocuirea acestora în spații periculoase, cu condiții de mediu daunătoare omului, cu condiții necunoscute de exploatare etc.

2.2.2 Clasificarea robotilor industriali

Clasificarea roboților industriali are la bază mai multe criterii (de clasificare).

În continuare sunt prezentate principalele dintre acestea și tipologia

roboților industriali conform criteriilor de clasificare abordate.

1. După forma mișcării, roboții industriali pot fi:

A.1) Robot cartezian – este robotul al cărui braț operează într-un spațiu definit de coordonate carteziene; Optimizarea sistemelor flexibile de producție (SFP) prin robotizare

A.2) Robot cilindric – similar, dar spațiul este definit în coordonate cilindrice;

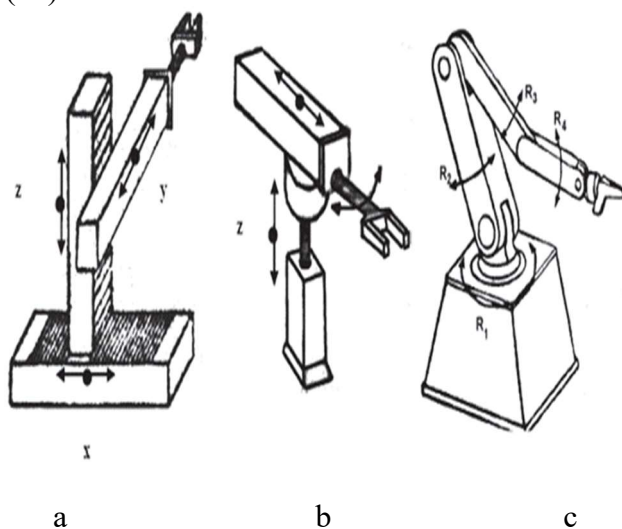
A.3) Robot sferic (sau polar) – similar, dar spațiul este definit în coordonate sferice (sau polare);

A.4) „Prosthetic robot” – este un manipulator care are un braț articulat;

A.5) Roboți în alte tipuri de coordonate – care sunt definiți în mod corespunzător.

În figură sunt prezentate schemele reprezentative a trei tipuri de roboți conform acestui criteriu de clasificare.

(10)



Tipuri de roboți industriali (R.I.)

a) – Robot (manipulator) în coordonate carteziene;

b) – Robot în coordonate cilindrice;

c) – Robot în coordonate sferice.

B) După informația de intrare și modul de învățare, criteriu după care roboții se clasifică în:

B.1) Manipulator manual – este acționat direct de om;

B.2) Robot secvențial – are anumiți pași ce „ascultă” de o procedură predeterminată.

Acesta poate fi:

- Robot secvențial fix - la care informația predeterminată nu poate fi schimbată facil.

- Robot secvențial variabil - la care informația predeterminată poate fi modificată ușor.

B.3) Robot repetitor (robot playback). La început omul învață robotul o procedură de lucru, acesta memorează procedura, apoi o poate repeta de câte ori este nevoie;

B.4) Robot cu control numeric. Robotul execută operațiile cerute în conformitate cu informațiile numerice pe care le primește despre poziții, succesiuni de operații și condiții;

B.5) Robot inteligent – este cel care își decide comportamentul pe baza informațiilor primite prin senzorii pe care îi are la dispoziție și prin posibilitățile sale de recunoaștere.

C) După numărul gradelor de libertate ale mișcării robotului (2 – 7 grade de libertate plus unele mișcări suplimentare: orientarea dispozitivului de prehensiune, prinderea, desprinderea obiectului manipulat etc.) roboții industriali pot fi:

C.1) Roboți cu un număr mic (2-3) de grade de libertate;

C.2) Roboți cu un număr mediu (4-5) de grade de libertate;

C.3) Roboți cu un număr mare (6-7) de grade de libertate.

D) După metoda de control, roboții industriali pot fi:

D.1) Manipulatoarele simple (grupele B.1 și B.2):

- Dispun în general de 2-3 grade de libertate
- Mișcările sunt controlate prin dispozitive, funcționând pe principiul „tot sau nimic”

- Capacitatea și suplețea sunt limitate

D.2) Roboți programabili (grupele B.3 și B.4):

- Au numărul gradelor de libertate mai mare decât 3

- În general robotul este independent de mediu, fiind lipsit de capacități senzoriale și lucrând în buclă închisă

D.3) Roboții „inteligenti”, sunt dotați cu capacități senzoriale, lucrând în buclă închisă, având sisteme de coordonare, între „simțuri” .

E) După caracteristicile de comandă-au stabilit patru tipuri de bază pentru roboți industriali și anume:

- E.1) Tip A, cu servocomandă și conturare
- E.2) Tip B, cu servocomandă punct cu punct
- E.3) Tip C, fără servocomandă, programabil
- E.4) Tip D, neprogramabil, cu dispozitive de transfer „pick and place”

F) După tipul de comandă și performanța inteligenței artificiale, roboții industriali se pot clasifica în

3 generații (sau nivele), după cum urmează:

F.1) Roboții industriali de generația 1 - acționează pe baza unui program flexibil, dar prestabilit de programator și care nu se poate schimba în timpul

execuției operațiilor.

F.2) Roboții industriali din generația 2 - se caracterizează prin faptul că programul flexibil prestabilit de programator poate fi modificat în măsură restrânsă,

în urma unor reacții specifice ale mediului.

F.3) Roboții industriali din generația 3 - posedă însușirea de a-și adapta singuri, cu ajutorul unor dispozitive logice, în măsură restrânsă propriul program la condițiile concrete ale mediului ambiant, în vederea optimizării operațiilor pe care le execută.

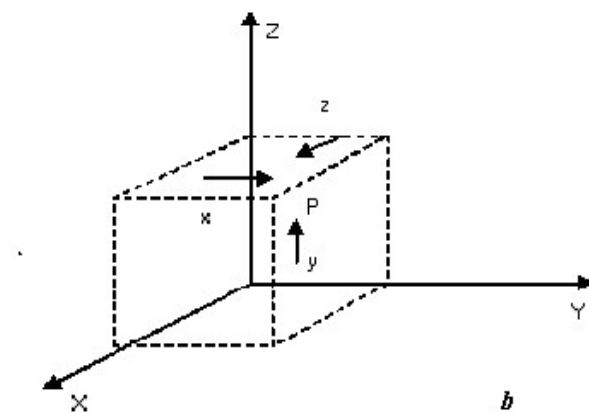
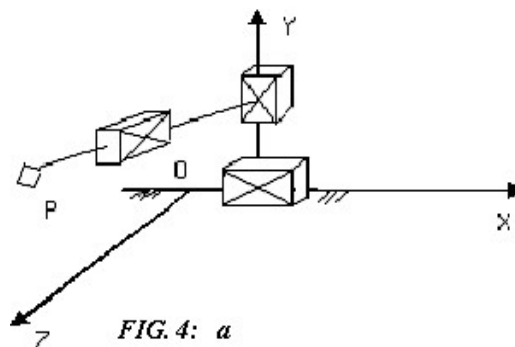
Cele trei grade de libertate ale mecanismului generator de traiectorie pot fi cuple de rotație sau de translație, în timp ce mecanismul de orientare este în general constituit din trei cuple cinematice de rotație.

Mișcarea de poziționare se poate realiza utilizând trei cuple cinematice de rotație (R) sau translație (T). Există 8 combinații posibile de rotații și translații ($2^3=8$). Acestea sunt : RR, RRT, RTR, RTT, TRR, TRT, TTR, TTT.

Poziția unui punct în spațiu este determinată prin trei parametri geometrici independenți între ei, care pot fi coordonatele punctului considerat. Dacă se stabilește o lege de determinare a acestor parametri pentru orice punct din spațiu, spunem că am stabilit un sistem de coordonate.

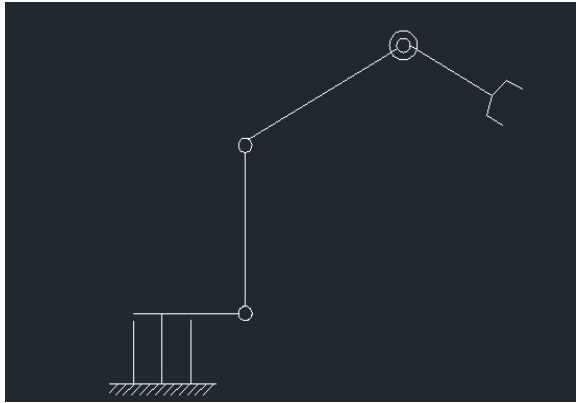
Punctul caracteristic poate fi poziționat în interiorul spațiului de lucru al robotului industrial într-unul din următoarele sisteme de coordonate: cartezian; cilindric; sferic.

Alegerea unuia sau a altuia dintre sisteme se face și în concordanță cu arhitectura robotului. De exemplu un mecanism de generare a traiectoriei de structură TTT impune coordonatele carteziene iar un mecanism de generare a traiectoriei de structură TRT impune coordonatele carteziene iar un mecanism de generare a traiectoriei de structură TRT impune coordonatele cilindrice. Robotul cartezian (TTT) este robotul al cărui braț operează într-un spațiu definit de coordonate carteziene (x,y,z):



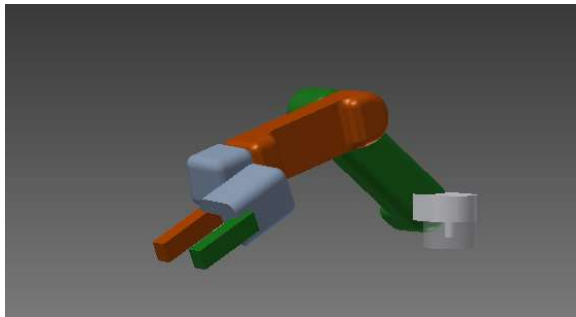
Robotul cilindric (RTT) este robotul al cărui braț operează într-un spațiu definit de coordonate cilindrice r, α, y .

3. Brat robotic



Plecând de la această schema cinematică am creat un brat robotic cu coordonate sferice cu următoarele caracteristici :

- 5 rotații;
- 1 sistem de prindere prin translație;
- motoarele sunt aflate în cuple;



Acest brat robotic are o multitudine de aplicații în industrie datorită celor 5 rotații și spațiului generos de lucru pe care îl oferă.

Datorită faptului că motoarele se află în cuple acesta oferă posibilitatea controlării individuale a fiecărui element în funcție de scopul dorit.

4. Exemple de utilizare

În perioada 2000-2003, numărul de unități de roboți pentru servicii este estimat la peste 49,400 unități, din care 40,000 sunt roboți domestici (excluzând cei de curățenie cu vacuum) și aproximativ 5,000 sunt roboți medicali.

Roboții domestici destinați uzului casnic cu sistem de vacuum sunt introdusi pe piață la sfârșitul anului 2000. Vânzările bune întăresc prețul bun și conform marketingului acestui produs se pare că vom avea pe piață peste ¼ de milion de unități. De asemenea apar de la zi la zi roboți miniaturizați ce vor intra într-o multitudine de case și vor suplini o parte din activitățile umane. Mai mult decât atât tehnologia actuală poate fi folosită în scopul complementării asistenței umane în cazuri dificile prin intermediul roboților de asistență ce suplinesc cu succes asistenții persoanelor handicapate.

În cadrul sectorului roboți de serviciu, prețul destul de ridicat este încă un impediment, însă avantajele multiple care le oferă în timp justifică investiția. Exact cum ne folosim acum de telefoane mobile, PC-uri așa ne vom putea folosi de "bucătării inteligente" sau "case inteligente" în care diverse echipamente vor fi conectate la un PC care va coordona "muncile" în casă prin intermediul roboților de serviciu. De exemplu : robot de curățenie, robot subacvatic, robot cositoare; robot de curățat cu vacuum.

În funcție de serviciile pentru care au fost creați, din totalul analizat în 1999, la un număr de 6600 de unități s-au numărat 50%, roboți domestici, 14% roboți subacvatici, 12% roboți medicali, 6% roboți pentru curățenie și restul de 23% au fost în categoria "altele".

5. Concluzii

Am exemplificat faptul ca robotii sunt mult mai eficienti decat oamenii deoarece nu necesita decat intretinere si sunt mai ergonomici.

Am exemplificat clasificarea robotilor industriali folositi in practica.

Pornind de la o schema cinematica simpla am creat un brat robotic cu mai multe aplicatii(prindere de obiecte, vopsire, sudare, ghidare, etc).

Am amintit exemplele cele mai comune din viata cotidiana.

6. Multumiri

**Mulumiri domnului
Prof.dr.ing Constantin
OCNĂRESCU pentru sustinere si
motivare.**

7. Bibliografie

- [https://www.academia.edu/10045513/PROIECT Implementarea robotilor in sisteme de productie](https://www.academia.edu/10045513/PROIECT_Implementarea_robotilor_in_sisteme_de_productie)
- <http://www.scritub.com/tehnica-mecanica/Referat-la-Tehnologie-si-Inova222324618.php>
- http://www.robotics.ucv.ro/flexform/aplicatii_ser2/Mecatronica%20II/MANAC%20VERGIL-Utilizarea%20robotilor%20industriali/p21.html
- <http://yamaho.eu/files/roboti.pdf>
- <https://ro.wikipedia.org/wiki/Robot>

