

PRODUSUL PROGRAM PENTRU IMPLEMENTAREA MODELULUI MATEMATIC AL PROCESULUI INDUSTRIAL

Andrian ROMANIUC

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Direcția prioritară de cercetare și dezvoltarea produsului program privind modelarea matematică a procesului industrial.

Procesul industrial se ocupă de toate aspectele legate de utilizarea tehnicii de calcul în urmărirea și conducerea proceselor industriale, de la arhitecturi dedicate și adaptate controlului industrial și până la tehnici de programare și modele specifice domeniului.

Pentru un utilizator produsul constituie mijlocul de satisfacere a unei necesități. Pentru o întreprindere produsul constituie rezultatul unui proces tehnologic care implică diverse activități.

Modelele și respectiv simularea pentru această activitate înseamnă reducerea perioadei de analiză, creșterea productivității în proiectare. După selectarea conceptelor de lucru urmează etapele modelare / simulare / optimizare care vor defini proiectul preliminar. Pe parcursul etapei modelare / simulare pot apărea parametri de proiectare suplimentari: modelul sistemului, modelare matematică, modelul matematic, produsul program.

Cuvinte cheie: Proces industrial, industrie, rețele industriale, roboți industriali, automatizare procesului industrial, software-ul, fabricație.

1. Instrucțiuni de mișcare cu specificații tehnologice

Astfel de mișcări trebuie generate în cazul în care robotul trebuie să realizeze operații de vopsire, grunduire, sudare, gravare, etc., când deplasarea trebuie făcută cu respectarea unor forțe de contact sau momente ale unor forțe tehnologice. Astfel în funcție de cerințele forței tehnologice mișcarea este accelerată sau încetinită astfel încât forța măsurată de senzorii tactili grupate pe gripper să fie constantă, este prezentă în figura 1 unde se realizează găurirea cu o forță de 700g de-a lungul axei Z. Limbajele SRL și AL exemplu în tabelul 1 permit introducerea explicită în instrucțiunile lor de mișcare a unor astfel de cerințe:

Tabelul 1

SRL:	SMOVE rip TO left_side WITH FORCE IN XAXIS=500	- robotul rip se deplasează spre left_side cu o forță de-a lungul direcției x de 500g
AL:	MOVE pensulă TO left_side WITH FORCE (XHAT)=500*GM MOVE burghiu TO below WITH FORCE=700*GM ALONG ZHAT OF drilltip IN HAND WITH FORCE=0*GM ALONG XHAT WITH FORCE=0*GM ALONG YHAT	- dispozitivul de vopsire ce este fixat în gripperul robotului este deplasat în left_side cu forța de-a lungul lui x de 500g - găurirea se realizează cu o forță de 700g de-a lungul axei Z în timp ce de-a lungul axelor X și Y în sistemul relativ la gripper forța va fi 0

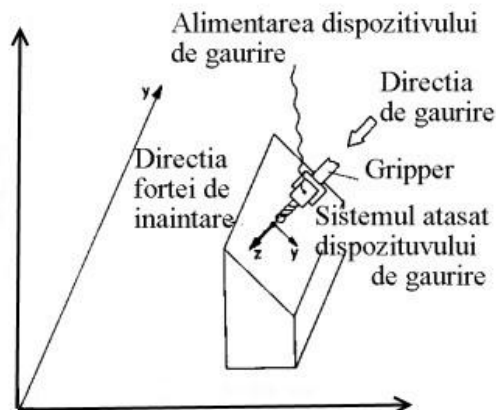


Fig. 1. Găurirea cu o forță de 700g de-a lungul axei Z.

2. Dezvoltarea și aplicarea programelor în procesul industrial

Interfețe software: sunt reprezentate de sisteme de programe care, sub o formă sau alta, inițiază și întrețin un dialog cu utilizatorul/ programatorul robotului, în scopul utilizării și/sau configurării acestuia.

Interfețe grafice: sunt cele mai populare interfețe cu utilizatorul și se prezintă sub forma unui set de obiecte grafice prin intermediul cărora operatorul poate comunica cu sistemul de operare, lansând aplicații, setînd diferite opțiuni contextuale Structură program ABB în limbajul RAPID

În modulul principal se apelează date și rutine din cadrul altor module.

Totodată acest modul conține și rutina principală "MAIN". Rularea unui program robot este de fapt execuția rutinei.

Fereastra pentru Creare Programe Următorul pas în realizarea unei aplicații robotizate este crearea programului.

3. Fereastra pentru Apelare Programe sau Proceduri

Pentru a ajuta la programare ne vom folosi de aplicația ABB RobotStudio 6.08 exemplu este prezentat în Figura 2 Fereastra pentru Apelare Programe sau Proceduri .

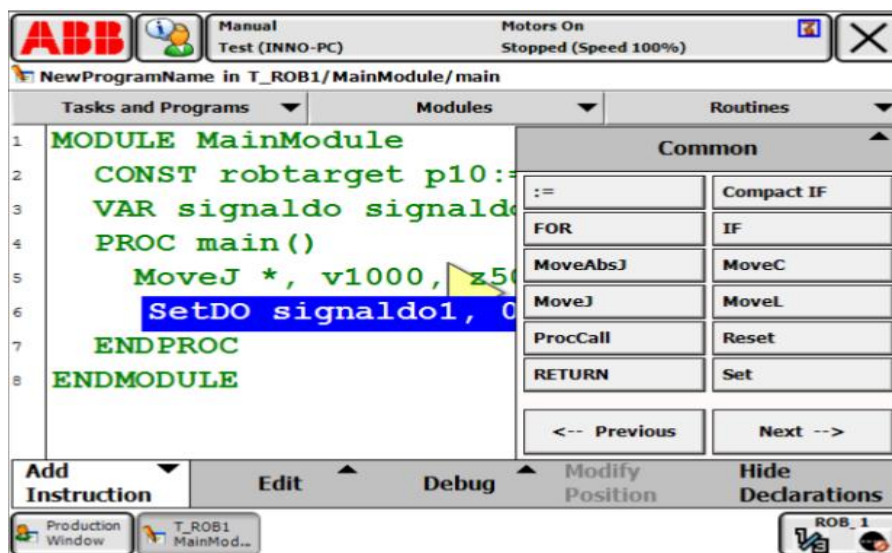


Fig. 2. Fereastra pentru Apelare Programe sau Proceduri.

Pentru a ajuta la programare este posibil să se definească un număr de sisteme de coordonate. În Figura 3 este un sisteme de coordonate unele pot fi definite / calibrate folosind robotul.

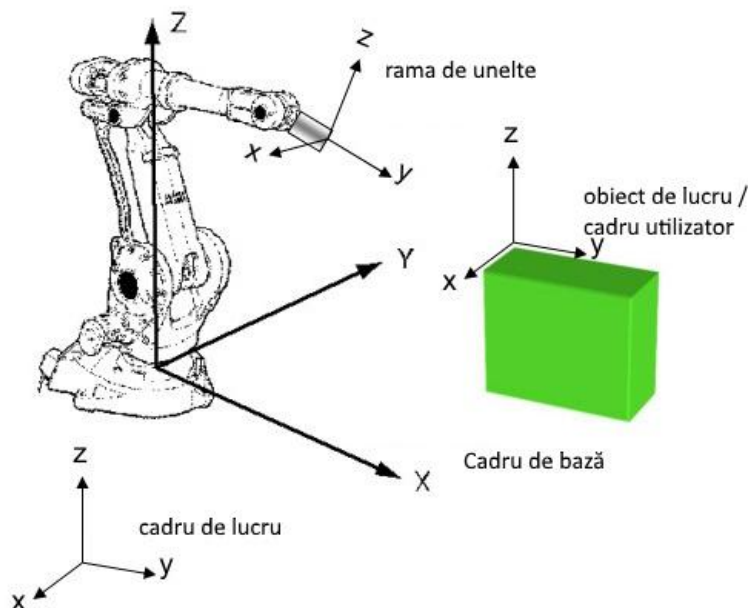


Fig. 3. Sisteme de coordonate.

4. Dezvoltare produsul program exemplu

Exemplu: Modul Rapid (program)din aplicația ABB RobotStudio 6.08 Limba inițial dezvoltată în colaborare cu SoftLab.

```
MODULE MainModule
!*****!
! Module: Denumire!
! Author: bioroid3!
! Version: 1.0!
!*****!

!*****!
! Procedure main!
! Acesta este punctul de intrare al programului dvs.!
!*****!

VAR num length;
VAR num width;
VAR num area;
PROC main()
length := 10;
width := 5;
area := length * width;
TPWrite "The area of the rectangle is " \Num:=area; ! Zona dreptunghiului este
END
PROCENDMODULE
IF THEN ELSE (ELSEIF)
VAR num time := 38.7;
IF time < 40 THEN
TPWrite "Part produced at fast rate"; ! Partea produsă la o rată rapidă
ELSEIF time < 60 THEN
TPWrite "Part produced at average rate"; ! Partea produsă la o rată medie
ELSE
TPWrite "Part produced at slow rate"; ! Partea produsă în ritm lent
ENDIF
FOR
FOR i FROM 1 TO 5 DO
TPWrite "Hello";
ENDFOR
WHILE
VAR num sum := 0;
VAR num i := 0;
WHILE sum <= 100 DO
i := i + 1;
sum := sum + i;
ENDWHILE
IF THEN ELSE (ELSEIF)
VAR num time := 38.7;
IF time < 40 THEN
TPWrite "Part produced at fast rate"; ! Partea produsă la o rată rapidă
ELSEIF time < 60 THEN
TPWrite "Part produced at average rate"; ! Partea produsă la o rată medie
ELSE
TPWrite "Part produced at slow rate"; ! Partea produsă în ritm lent
ENDIF
```

```

FOR
  FOR i FROM 1 TO 5 DO
    TPWrite "Hello";
  ENDFOR
WHILE
  VAR num sum := 0;
  VAR num i := 0;
WHILE sum <= 100 DO
  i := i + 1;
  sum := sum + i;
ENDWHILE

```

O declarație în Rapid se termină cu un punct și virgulă, excepțiile sunt IF, ENDIF, PENTRU ENDFOR, ...

-Un comentariu în Rapid începe cu un !

```

! Calculate the area of the rectangle
area := length * width;

```

-Interpretul Rapid nu este sensibil la caz, dar este recomandat ca toate cuvintele rezervate (de exemplu, VAR, PROC) să fie scrise cu majuscule.

```

MoveL p10, v1000, fine, tool0;

```

-p10 specifică poziția la care trebuie să se deplaseze robotul.

-v1000 specifică faptul că viteza robotului trebuie să fie de 1000 mm / s.

- amandă specifică faptul că robotul trebuie să meargă exact la poziția specificată și nu tăiați colțuri în drum spre următoarea poziție.

- instrument0 specifică faptul că este flanșa de montare de la vârful robotului ar trebui să treacă la poziția specificată.

```

MoveC p10, p20, v1000, fine, tool0;

```

```

MoveJ p10, v1000, fine, tool0;

```

```

MoveAbsJ j10, v50, z50, tool0;

```

-Cu Opțiuni () este posibil să se adauge o decalare la un punct în pozițiile x-, y-, și z-direcție

```

MoveL Offs(p10,0,0,20), v1000, fine, tool0;

```

Robotul se va muta într-un punct de 20 mm în direcția z în raport cu p10, se vede în figura 4 o mișcare offline avînd un punct de referință.

-Offs () este un instrument foarte eficient pentru a produce o mișcare dorită offline avînd un punct de referință.

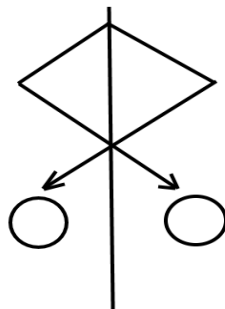


Fig. 4. O mișcare offline avînd un punct de referință.

Bibliografie

1. Modele de conducere și control a sistemelor în timp real, utilizînd tehnici de inteligență artificială acesat Ianuarie 23, 2019 <http://www.agir.ro/buletine/2006.pdf>
2. Software industrial acesat Decembrie 23, 2018 <http://www.scribub.com/stiinta/informatica/SOFTWARE-INDUSTRIAL101161165.php>
3. Conceptul de proiectare, Produs și proces de producție acesat Decembrie 23, 2017 http://mec.upt.ro/dolga/PSM_capitolul_2.pdf

4. Cercetari privind optimizare prin simularea conceptiilor produselor industrial acesat Decembrie 24, 2017
5. http://ghionea.ro/data/uploads/rezumat_teza_ionut_ghionea.pdf
6. Modelarea matematică prin MATLAB acesat Decembrie 20, 2018
7. http://www.edumanager.ro/community/documente/modelare_matematica_prin_matlab.pdf
8. Software pentru amplasarea utilajelor acesat Decembrie 22, 2018
https://ro.wikipedia.org/wiki/Amplasare_industrial%C4%83_de_utilaje#Software_pentru_amplasare_a_utilajelor
9. Modelarea și simularea sistemelor mecatronice acesat Octombrie 23, 2018
http://mec.upt.ro/dolga/PSM_capitolul_8.pdf