

PROGRAMAREA SI SIMULAREA OFF-LINE A UNEI CELULE ROBOTIZATE PENTRU PRELUCRAT PRIN AȘCHIERE REPERE DE TIP DISC UTILIZÂND MEDIUL DE LUCRU PROCESS SIMULATE

THE SIMULATION OF A ROBOTIC CELL THAT MACHINES PARTS WITH REVOLUTION SURFACES USING PROCESS SIMULATE

PREDA Bogdan Ionuț

Facultatea: FIIR, Specializarea: Robotică, Anul de studii: 1 (Master), e-mail: ibogdan.preda@gmail.com

Conducător științific:
Prof.dr.ing. Adrian NICOLESCU

1. Introducere

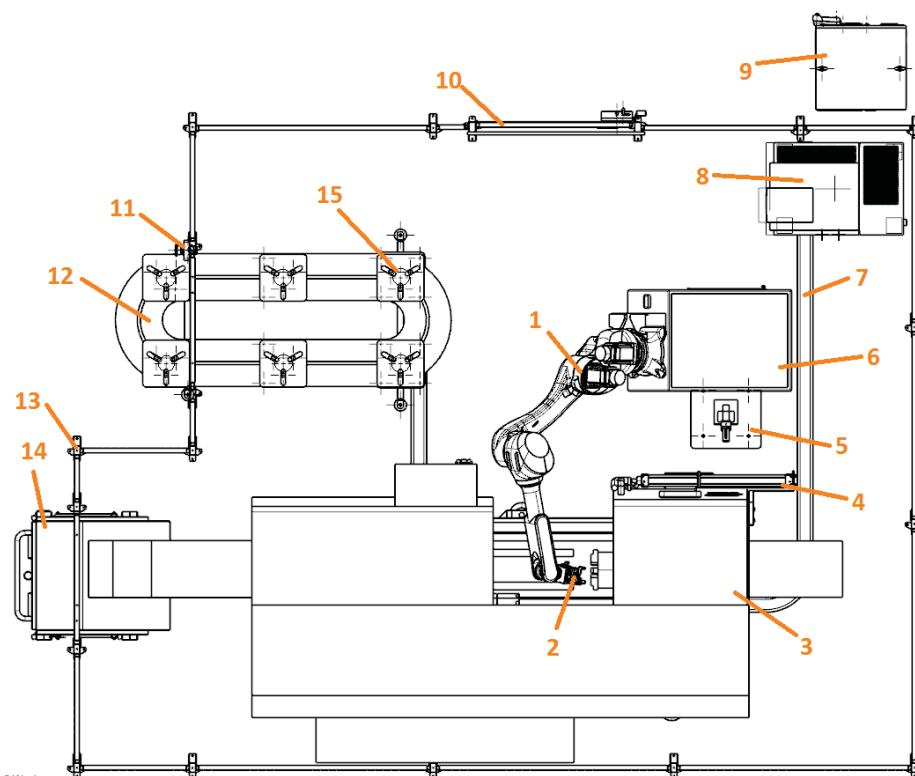


Fig. 1. Vedere de sus celulă

The robotic cell integrates a Kawasaki robot RS020n. The robot uses two grippers from Shunk, a CNC from HASS, and a special circular conveyor.

Modul de funcționare:

Reperle circulare (15) sunt poziționate de către operatorul uman pe conveiorul circular (12), Robotul preia piesa de pe conveior și o deplasează până la universalul mașinii (3). După ce piesa este prelucrată pe o parte robotul se ajută de sistemul de orientare (5) ca să prindă piesa din direcția opusă,

apoi robotul preia o poziție prin care piesa din efecter să se poată centra gravitațional, și o introduce înapoi în universalul mașinii CNC. La finalul operației robotul depune piesa înapoi pe conveyer. Operatorul uman v-a prelua piesle prelucrate de pe conveyer cand ajung în partea ușor accesibilă din afara celulei.

Comanda procesului este asigurata de către controlarele Kawasaki (9).

Aerul comprimat necesar în celulă este asigurat de către compresorul Kaeser (8).

Pentru a asigura siguranța celor care lucrează în apropierea celulei, acesta a fost înconjurată cu garduri (13) și poarta de acces (10) Troax , iar un buton de urgență (11) amplasat lângă conveyer unde operatorul uman încarca piesele semifabricat, și preia piesele prelucrate.

Deschiderea și închiderea usii mașinii CNC se face cu ajutorul unui piston pneumatic (4).

Robotul se afla pe un suport de supraînălțare la un unghi de 45 de grade (6), pentru a avea accesibilitate crescută în spațiul de lucru al mașinii CNC.

Pentru dirijarea traseelor electrice se folosesc canal cabluri (7).

Șpanul este colectat în containerul pe roți (14) care poate fi accesat cu ușurință din exteriorul celulei.

Pentru automatizarea celulei robotizate am introdus un conveyer în loc de masa de lucru RobotLoader, deoarece operatorul uman ar fi fost nevoit să intre în celulă pentru a prelua piesele prelucrate și a depune piesele semifabricat, iar procesul s-ar fi oprit în acest timp, conducând la o pierdere de productivitate.

2. Stadiul actual

Fundamentarea temei de proiect



Fig. 2. Vederea frontală a celulei

Prototipul virtual al celulei a fost realizat in NX 12.0 pregatit pentru a fi important in Process Simulate



Fig. 3. Prototip virtual

3. Prezentarea sintezei CAD 3D în mediul de lucru Process Simulate

Importarea componentelor:

Din bara de la modeling din Process Simulate primul pas reprezintă definirea componentelor care urmează a fi importate in program. Componentele se definesc fie ca robot, gripper sau device, in cazul aplicației mele. Importarea are loc dupa ce definirea componenteleor a fost facuta. Componentele se pot muta cu ajutorul toolbarului prezentat mai jos.

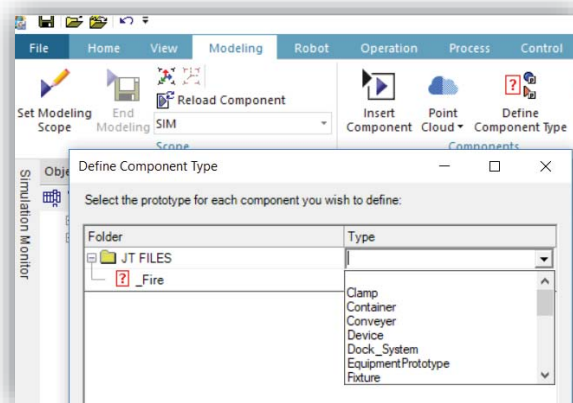


Fig. 4. Importarea componentelor



Fig. 5. Toolbar-ul folosit pentru a modifica poziția componentelor

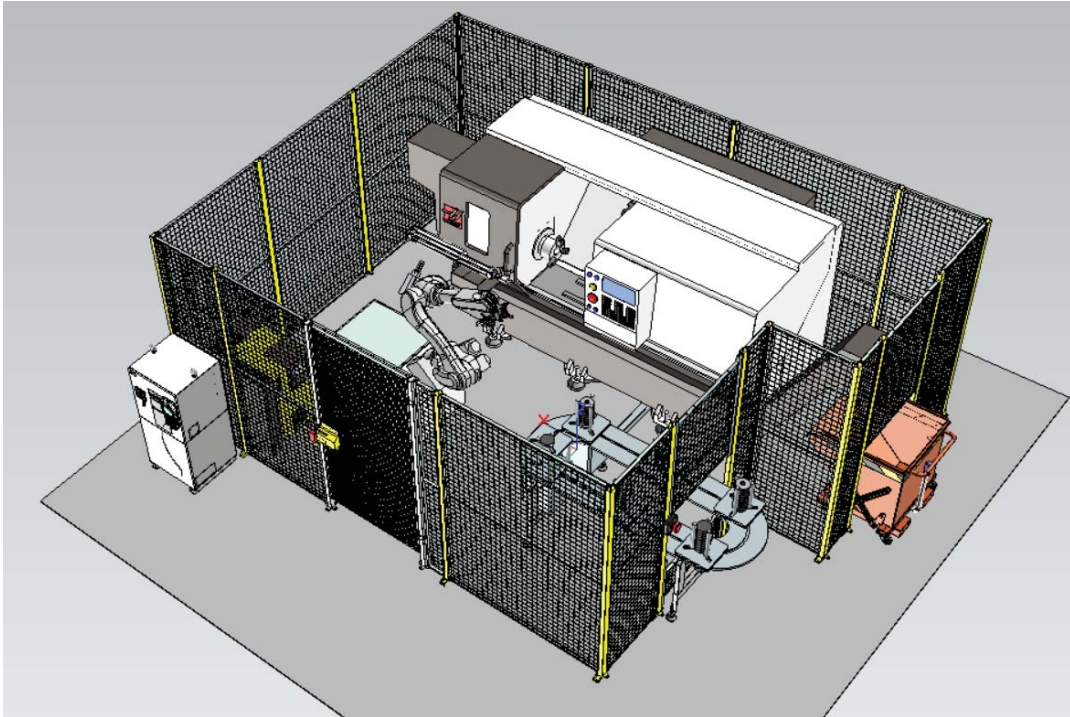


Fig. 6. Importarea și cinematizarea completa a celulei robotizate

Cinematica robotului:

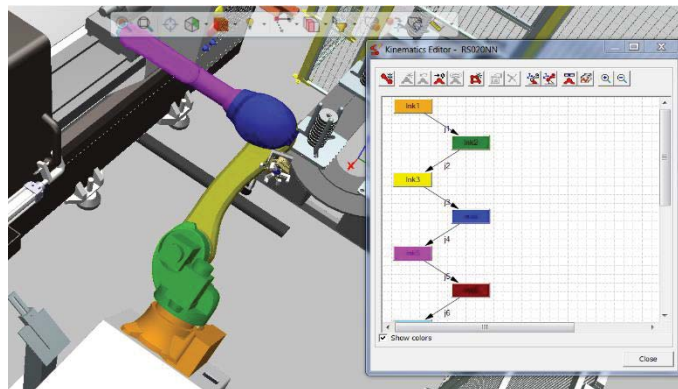


Fig. 7. Cinematica robotului

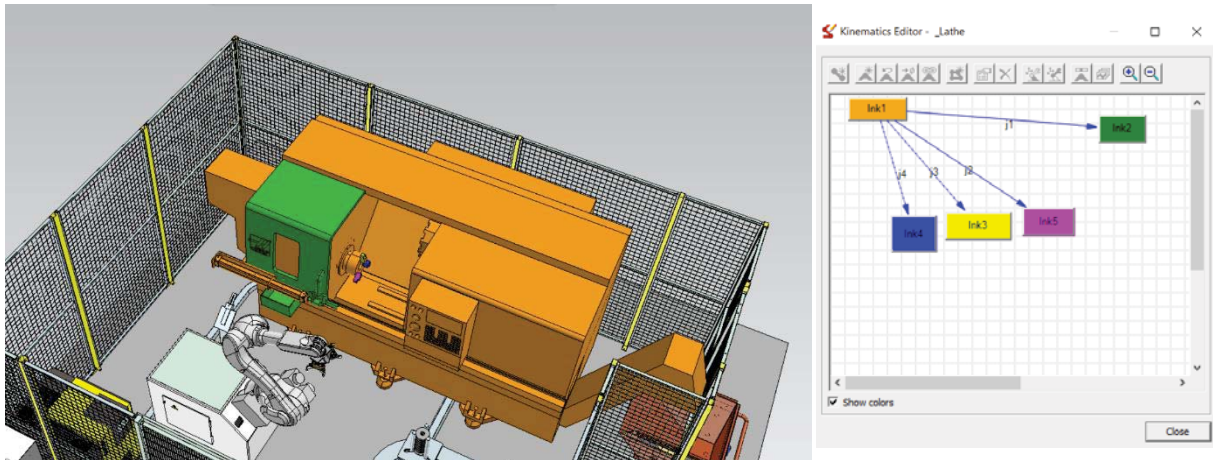


Fig. 14. Cinematica centrului de prelucrare HAAS

Se observa ca s-au folosit din nou legaturile de la “Joint Dependency” pentru a unii cele 3 bacuri intr o singura cupla.

Cinematica conveiorului cu palete:

Rotația paletelor in jurul conveiorului se va face ulterior cu opeații de “Object Flow”, data fiind complexitatea miscarii paletelor. Se pot observa in biblioteca de poziții inregistrate, numarul mare de poziții datorita faptului ca este necesară o poziție pentru fiecare indexare certicală a paletelor. Fiecare paleta are cinematica ei identică cu cea prezentată aici.

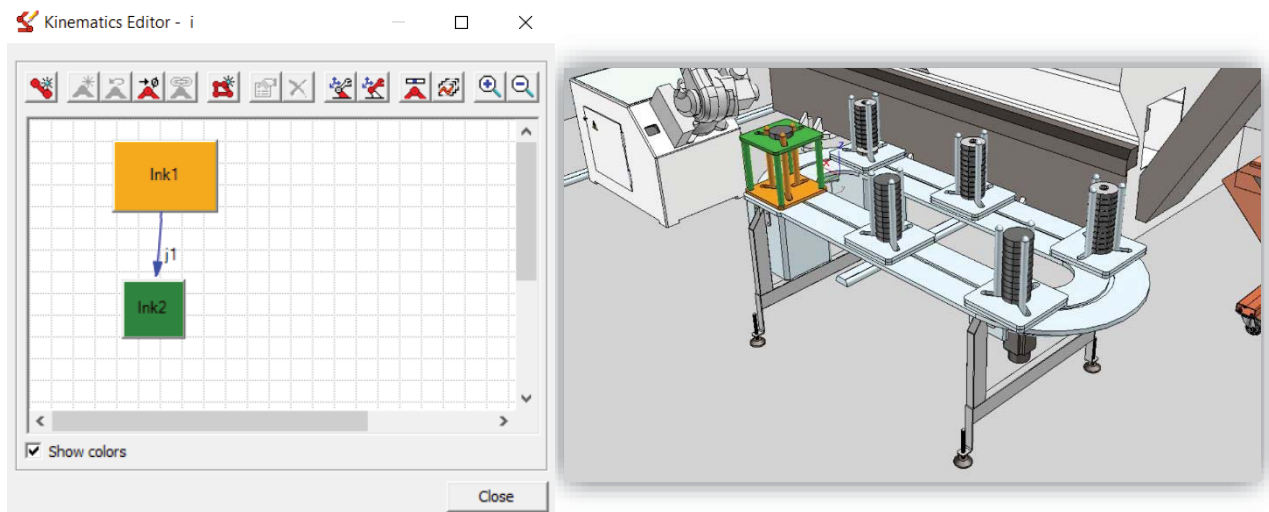


Fig. 15. Cinematica conveiorului cu paelete.

4. Maparea întregii aplicații cu elemente senzoriale

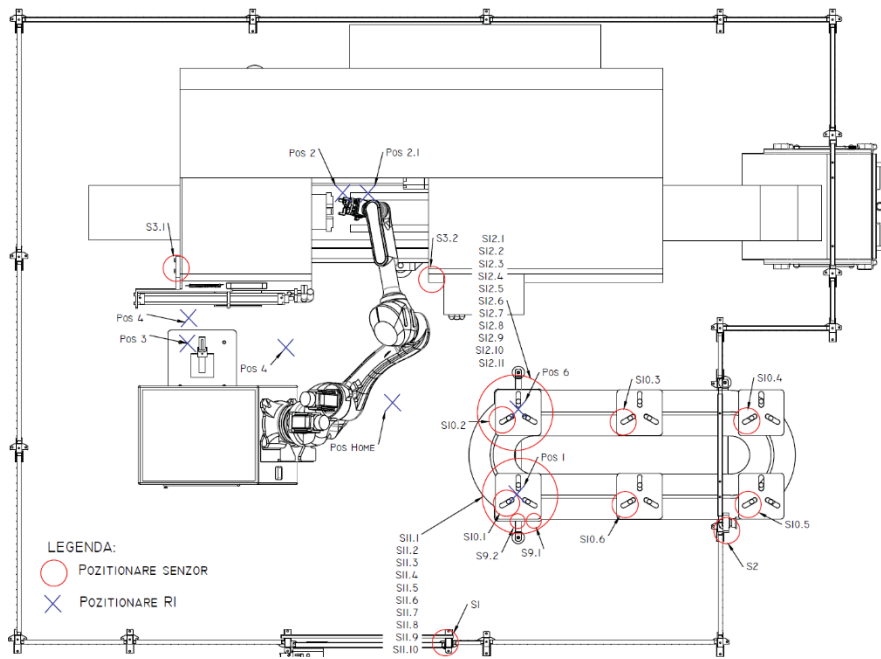


Fig. 17. Vedere de sus mapare senzori.

Senzorii atașati conveiorului sunt explicate mai jos, in sectiune prezentata in detaliu.

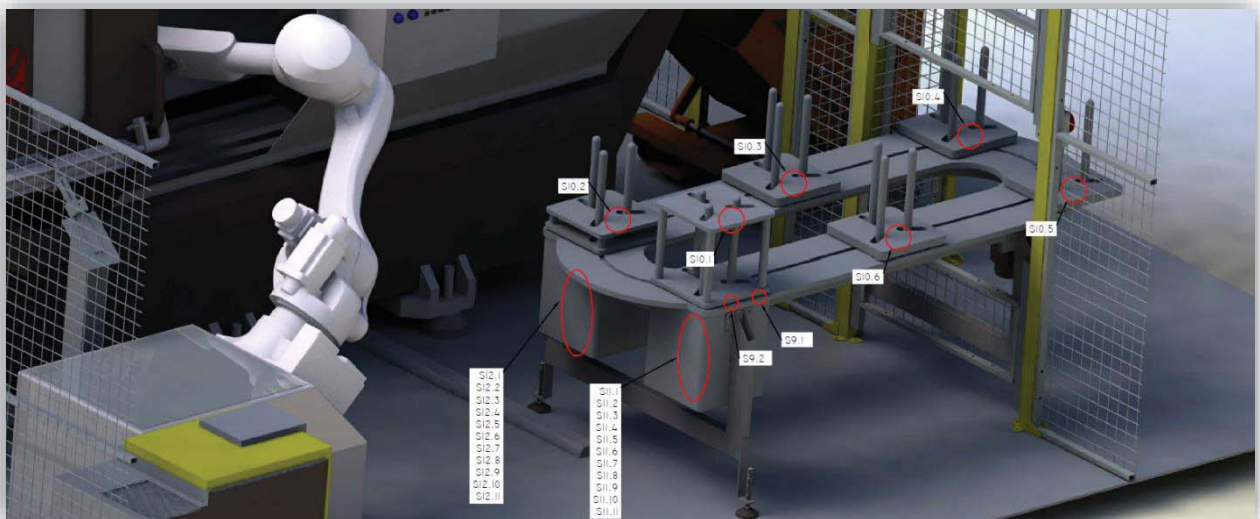


Fig. 18. Detaliu senzori conveior

În detaliul de mai sus, 2 senzori atașați structurii conveiorului au scopul de a opri paleta exact pe postul de liftare. Deasemenea exista 11 senzori de prezenta pentru fiecare poziție de indexarea pe posturile de liftare. Pe fiecare paleta se afla cate un sensor inductiv pentru a identifica prezenta pieselor pe paleta. O lista mai in amanunt cu toti senzori, sunt prezentati mai jos:

Seznor	Scopul Seznorului	Tip Senzor	Tip Semnal	Logica Semnal
S1	Poarta	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S2	Buton panica	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S3.1	Usa CNC Piston pneumatic limitator stanga	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S3.2	Usa CNC Piston pneumatic limitator dreapta	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S9.1	Prezenta paletii in miscare cu scopul de a decelera	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S9.2	Prezenta paletii si oprirea exacta peste postul de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis (limitator)	Digital	"Da"/"Nu"
S10.1	Prezenta discurilor metalice pe paleta conveiorului	Inductiv	Digital	"Da"/"Nu"
S10.2	Prezenta discurilor metalice pe paleta conveiorului	Inductiv	Digital	"Da"/"Nu"
S10.3	Prezenta discurilor metalice pe paleta conveiorului	Inductiv	Digital	"Da"/"Nu"
S10.4	Prezenta discurilor metalice pe paleta conveiorului	Inductiv	Digital	"Da"/"Nu"
S10.5	Prezenta discurilor metalice pe paleta conveiorului	Inductiv	Digital	"Da"/"Nu"
S10.6	Prezenta discurilor metalice pe paleta conveiorului	Inductiv	Digital	"Da"/"Nu"
S11.1	Pozitia 1 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.2	Pozitia 2 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.3	Pozitia 3 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.4	Pozitia 4 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.5	Pozitia 5 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.6	Pozitia 6 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.7	Pozitia 7 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.8	Pozitia 8 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.9	Pozitia 9 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.10	Pozitia 10 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S11.11	Pozitia 11 de indexare (jos) pe postul 1 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.1	Pozitia 1 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.2	Pozitia 2 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.3	Pozitia 3 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.4	Pozitia 4 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.5	Pozitia 5 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.6	Pozitia 6 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.7	Pozitia 7 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.8	Pozitia 8 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.9	Pozitia 9 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.10	Pozitia 10 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"
S12.11	Pozitia 11 de indexare (jos) pe postul 2 de liftare	Switch (Intrerupator) Normal Deschis	Digital	"Da"/"Nu"

Fig. 19. Detalii despre senzorii integrati in aplicatie

6. Concluzii

În prezent s-au realizat pașii pentru pregătirea întregii aplicații pentru simularea cu semnale (In line Simulation), aceștia includ:

- Cinematica întregii celule (Robot, efector, CNC, conveior..).
- Pozițiile aferente fiecărui mecanism (închis / deschis).
- Schema logica a întregii aplicații.
- Maparea întregii aplicații cu elemente senzoriale.

7. Bibliografie

1. Anania D. – *Fabricatie asistata*, note de curs UPB, 2018
2. Bucuresteanu A. – *Actionarea Pneumatica a Robotilor Industriali*, note de curs UPB, 2017
3. Bucuresteanu A. – *Elemente si sisteme pneumatice pentru actionarea robotilor industriali*, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0081-4, Bucuresti 2013.
4. Constantin G. – *Proiectare Asistata de Calculator 2,3*, note de curs, UPB, 2016
5. Dobrescu T. – *Bazele Cinematicii Robotilor Industriali*, Ed. Bren, ISBN-973-9427-02-2, București, 1998
6. Dorin A., Dobrescu T., Pascu N., Ivan I., – *Cinematica Roboților Industriali*, Editura Bren, ISBN-978-973-648-970-9, București, 2011
7. Dobrescu T., Dorin Al. – *Încercarea Roboților Industriali*, Editura Bren, ISBN-973-648-115-8, București, 2003
8. Dobrescu T., Pascu N. – *Roboti Industriali. Încercare si Receptie*, Editura Bren, București, 2013,
9. Dorin Al., Dobrescu T. – *Actionarea Pneumatica a Robotilor*, Ed. Bren, ISBN-973-648-060-7,
10. Dorin Al., Dobrescu T., Bucuresteanu A., – *Actionarea Hidraulica a Robotilor Industriali*, Ed. Bren, 2007
11. Enciu G. – *Senzori Industriali*, note de curs, UPB, 2017
12. Nicolescu A., – *Componente si ansambluri tipizate in constructie modulara pentru RI si SPR*, note de curs si metodologii de proiectare, UPB, 2014
13. Nicolescu A., – *Componente mecanice tipizate*, note de curs si metodologii de proiectare, UPB,
14. Nicolescu A. – *Proiectarea Robotilor Industriali. Partea I. Conceptul sistemic unitar de robot integrat în mediul tehnologic. Subsistemul mecanic al RI. Motoare de actionare utilizate la RI*, UPB,
15. Nicolescu, A. – *Conceptia si Exploatarea Robotilor Industriali 1*, note de curs si aplicatii UPB, 2017
16. Nicolescu, A. – *Conceptia si Exploatarea Robotilor Industriali 2*, note de curs si metodologii de proiectare, UPB, 2017