

**PROGRAMAREA SI SIMULAREA OFFLINE A UNEI CELULE
ROBOTIZATE PENTRU DEBAVURAREA PIESELOR OBTINUTE
PRIN TURNARE INTEGRÂND UN ROBOT DE TIP BRAȚ
ARTICULAT, UTILIZAND MEDIUL DE LUCRU TECNOMATIX
PROCESS SIMULATE**

***OFFLINE PROGRAMMING AND SIMULATION OF A ROBOTIC CELL
FOR DEVELOPING THE PARTS OBTAINED BY CASTING
INTEGRATING AN ARTICULATED ARM ROBOT, USING THE
TECNOMATIX PROCESS SIMULATED WORKING ENVIRONMENT***

ENE Sorin-Iulian
Facultatea:IIR
Specializarea:ROBOTICA
Anul de studii:II
e-mail:enesorin_95@yahoo.com

Conducător științific: Șl. dr. ing. Andrei Mario IVAN

ABSTRACT:

This paper aims to investigate an application for deburring parts obtained by casting from the automotive industry (engine block for truck). The deburring process is performed with the help of self-tapping tools located in the effector magazine to be fixed one by one on an articulated arm type robot. In the application there is another robot that supplies a perirobotic system with 2 workstations on which the parts to be deburred are fixed.

- **Introducere**

În cazul proceselor tehnologice de prelucrare prin așchiere, roboții industriali sunt folosiți, în special, pentru automatizarea operației de alimentare cu piese a mașinilor-unelte, dar se pot utiliza și pentru alimentarea automată cu scule și dispozitive sau pentru spălarea și curățirea automată a pieselor și dispozitivelor.

În aplicațiile industriale roboții pot manipula scule - caz în care ei fac parte din subsistemul de lucru sau obiecte de lucru - caz în care ei fac parte din subsistemul de manipulare.

Aplicațiile în care robotul manipulează o sculă activă într-un proces tehnologic au ca și caracteristică faptul că obiectul de lucru este instalat într-un dispozitiv de lucru, de obicei fix.

Operația tehnologică de prelucrare cu sculă purtată de robot are trei faze: apropierea sculei, faza de prelucrare propriu-zisă și îndepărtarea sculei.

În timpul operațiilor robotizate de prelucrare cu scule purtate se necesită reglarea / ascuțirea / curățirea periodică a sculelor. În acest scop, în componența sistemului de fabricație robotizat se vor

prevede posturi de lucru automate care permit executarea operațiilor amintite, cuprinse în ciclogramele de lucru ale sistemului și în programele de comandă aferente.

Aplicațiile în care robotul manipulează scule necesită informații senzoriale legate de prezența / absența / situarea obiectului de lucru, forma sa geometrică reală.

Debavurarea reprezintă procesul de îndepărtare a bavurilor de pe piesele matrițate, turnate, laminate prin ștanțare, polizare, tăiere cu disc. În metalurgie, după operația de turnare în forme, suprafețele pieselor sunt acoperite de bavuri.

În momentul în care am ales ca și tema fundamentală o aplicație de debavurare, am început căutarea mai multor aplicații similare. În majoritatea aplicațiilor de debavurare, robotii sunt echipați cu un efector de tip griper realizând operația de manipulare a pieselor semifabricate și finite. Debavurarea propriu-zisă se realizează pe posturi de lucru echipate cu freze de diferite tipuri, manson de slefuit, polizoare, iar piesele în aceste cazuri sunt de dimensiuni mici.

În aplicația aleasă, piesele ce sunt debavurate sunt de dimensiuni mari, robotul este echipat cu mai mulți efectori de tip scula cu antrenare proprie, iar piesa este fixată pe un sistem de prindere cu 2 posturi de lucru ceea ce diferă de restul aplicațiilor similare analizate. O problemă în acest caz a reprezentat-o și manipularea pieselor de pe banda transportoare până la sistemul perirobotic, dar s-a implementat o soluție cu un griper conceput special pentru piesa din aplicație (blocul motor) utilizând motoare pneumatice liniare, tanchete și rigle de ghidare pentru realizarea mișcării de translație a bacurilor griparului. Altfel spus, scopul acestei lucrări a fost să se găsească o soluție pentru realizarea procesului de debavurare a pieselor obținute prin turnare de dimensiuni mari.

- **Stadiul actual**

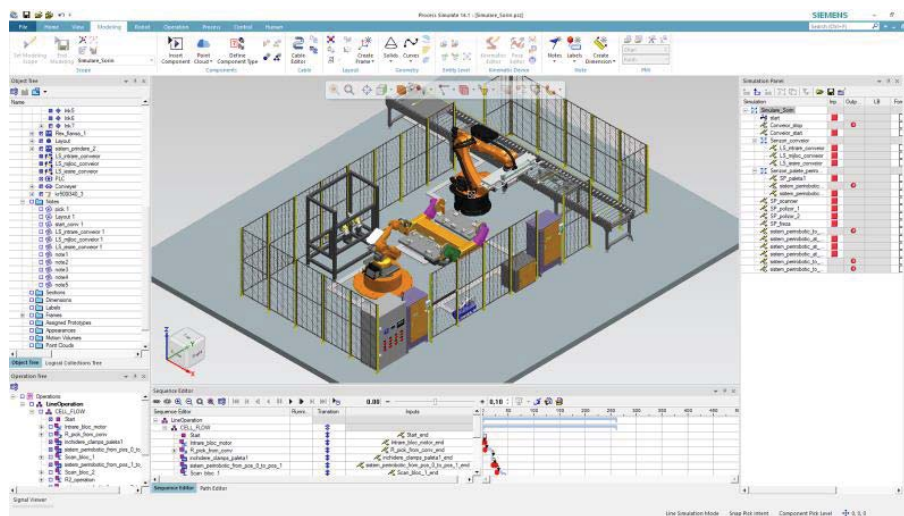


Figure 1-Vedere 3D a celulei

Modul de funcționare al aplicației :

Blocul motor este centrat pe o paletă și intră în celulă până ajunge în poziția în care paleta este oprită pe postul de centrare de pe conveyer. Robotul 1 echipat cu un griper special conceput pentru preluarea blocului, preia blocul motor de pe conveyer și îl fixează pe unul din posturile de lucru ale sistemului perirobotic unde sistemul de prindere este automatizat. Sistemul perirobotic se rotește cu 180°, iar piesa deja prelucrată ajunge în locul piesei intrate în celulă. Robotul 2 va realiza operația de debavurare cu ajutorul celor 4

efectori din magazia de efectori. După terminarea operației de debavurare, piesa debavurată va fi manipulată de către robotul 1 și va fi așezată pe paleta de pe postul de centrare, iar apoi va ieși din celulă.

Maparea cu senzori și semnale a celulei:

Categoriile de senzori și sisteme senzoriale integrate în cadrul aplicației. Localizarea senzorilor

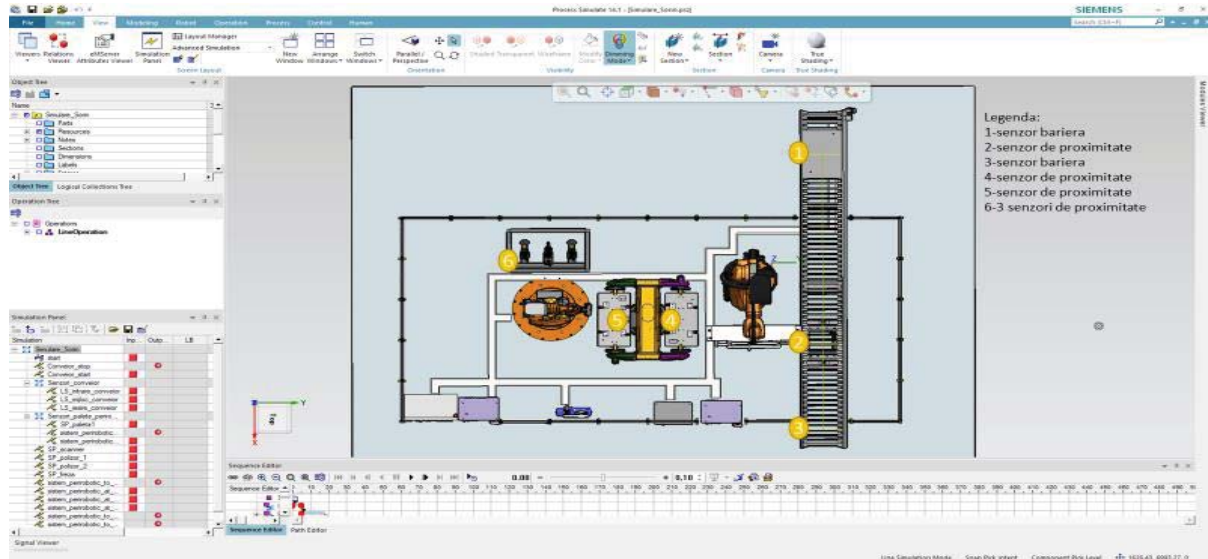


Figura 2-Localizarea senzorilor din celula si legenda acestora

Senzori de tip barieră SICK

-rolul acestora este de a memora intrările și ieșirile din celulă a pieselor;

-se monteaza în pereche de tip emițător-receptor la intrarea și la ieșirea din celulă pe gardul de protecție;

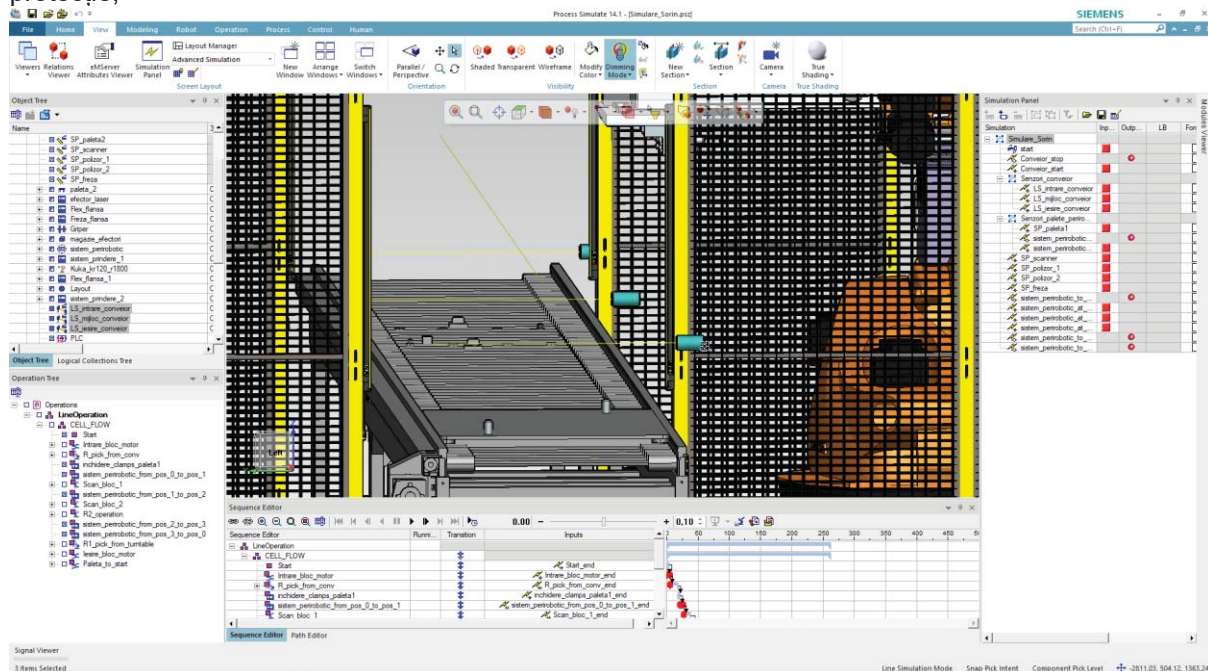


Figura 3-Senzorii de tip bariera

Senzorii de proximitate din magazia de efectori

-sunt folositi pentru a detecta prezenta sau absenta efectorilor in magazia de efectori;

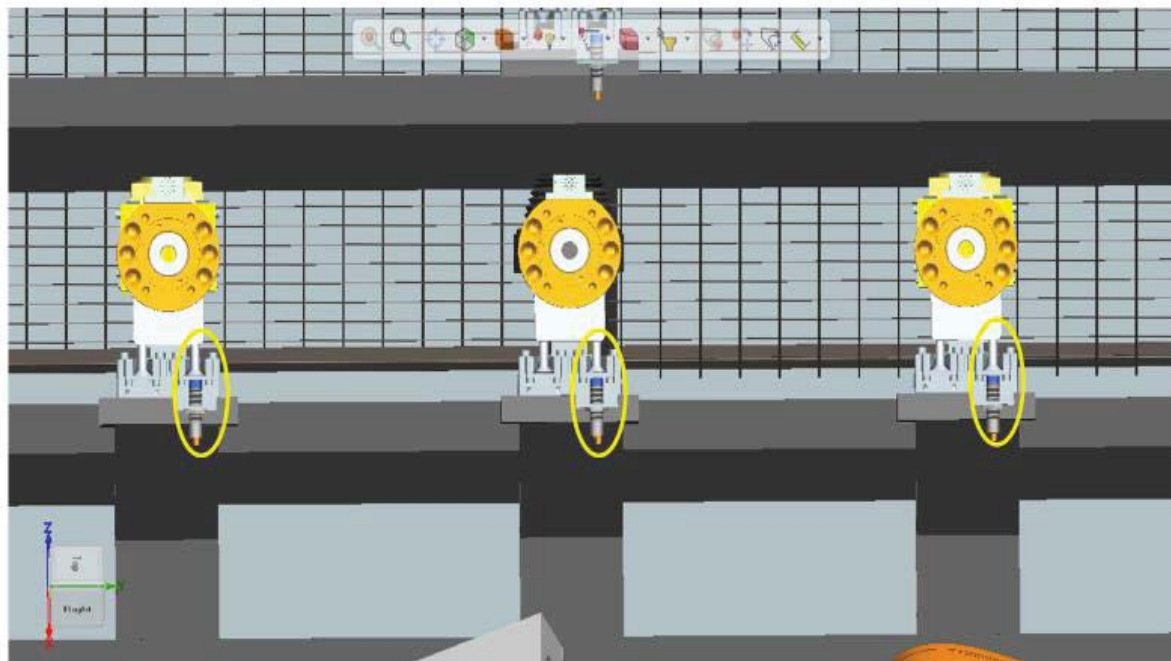


Figura 4-Senzorii de proximitate din magazia de efectori

Maparea de semnale (definirea operatiilor cu ajutorul semnalelor)

Se vor defini semnale necesare controlerului(PLC)

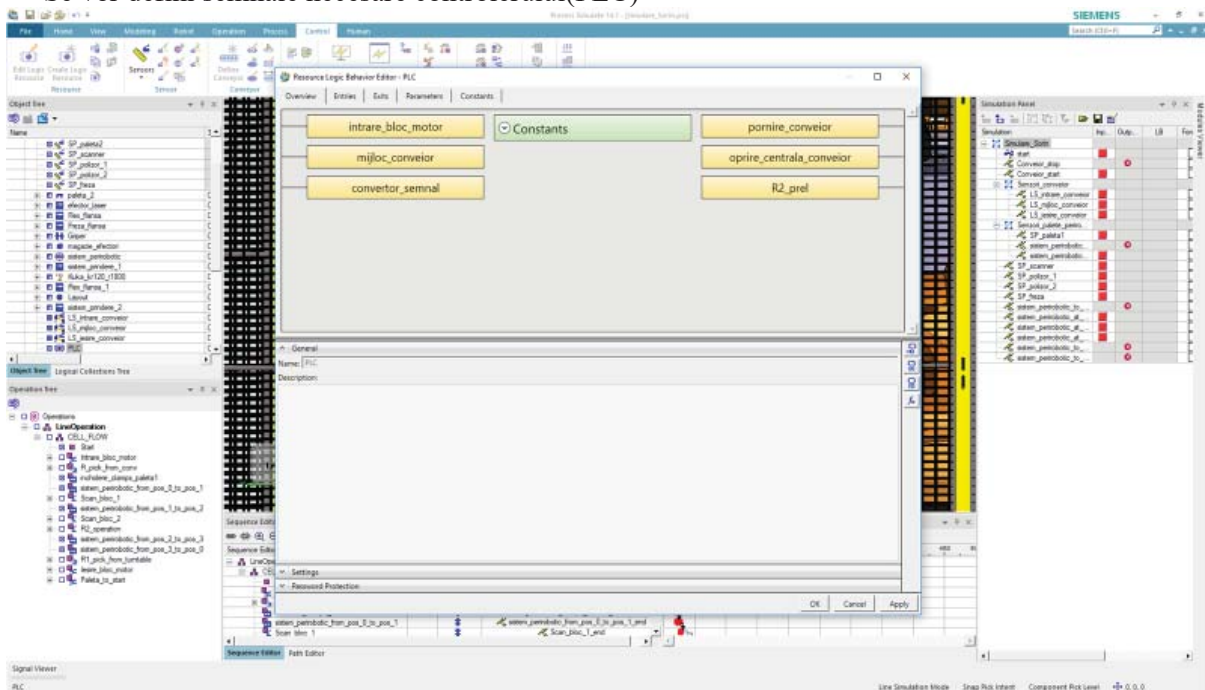


Figura 5-Definire semnale controler(PLC)

Semnalele necesare de declarat pentru functionarea conveiorului sunt urmatoarele:

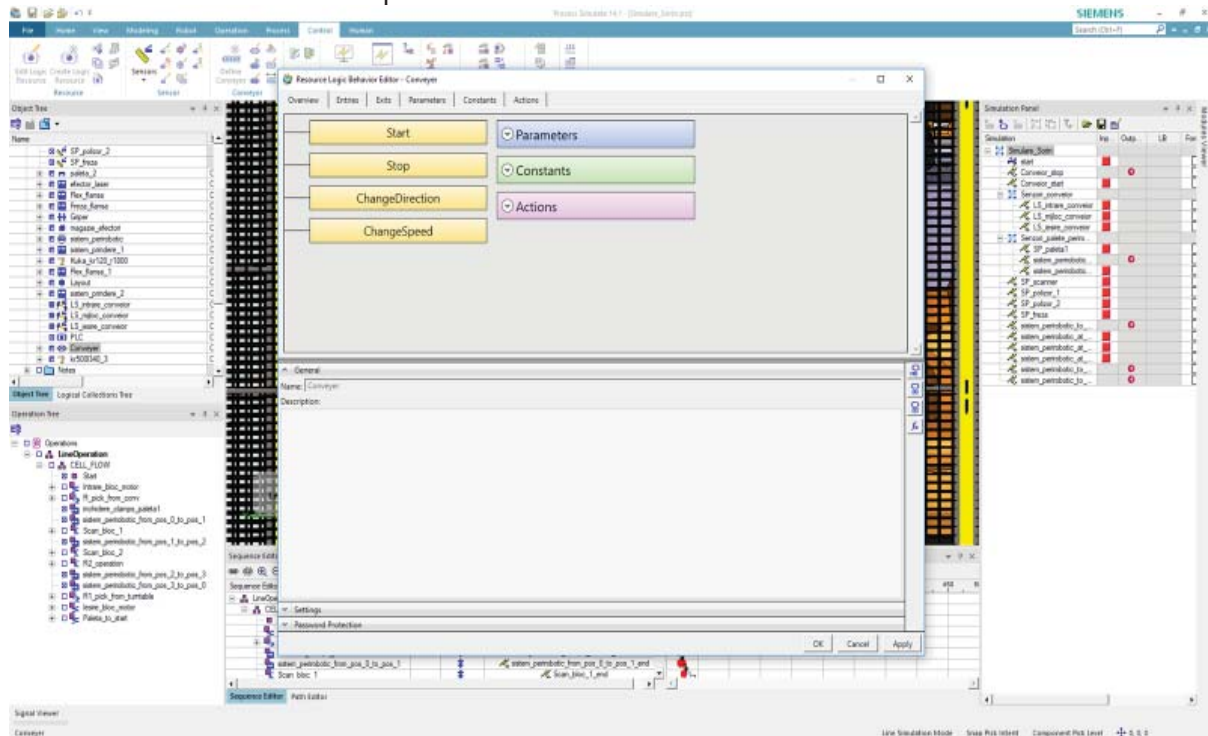


Figura 6-Semnale conveior

Se vor crea semnale inclusiv si pentru efectorii din magazia de scule, dar si pentru clampii de pe sistemul perirobotic

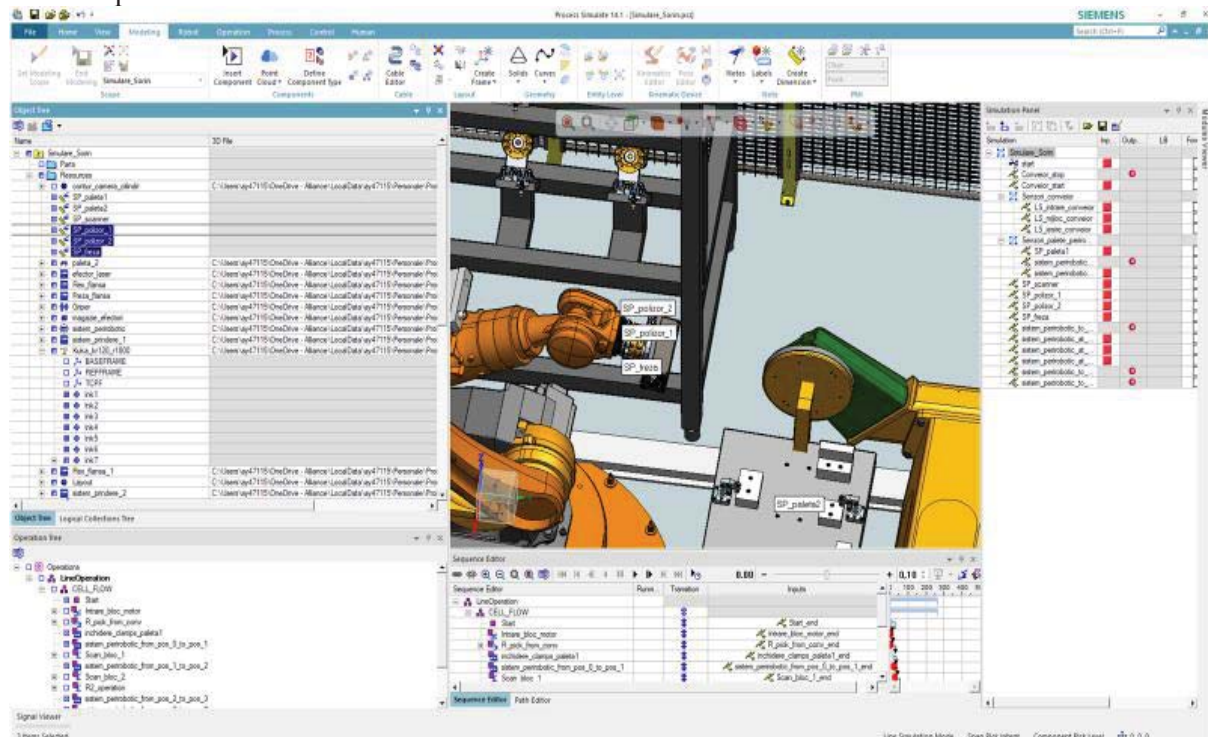


Figura 7-Semnale efectori si clampii de prindere piesa

Diagrama bloc de functionare a celulei(schema de functionare a celulei)

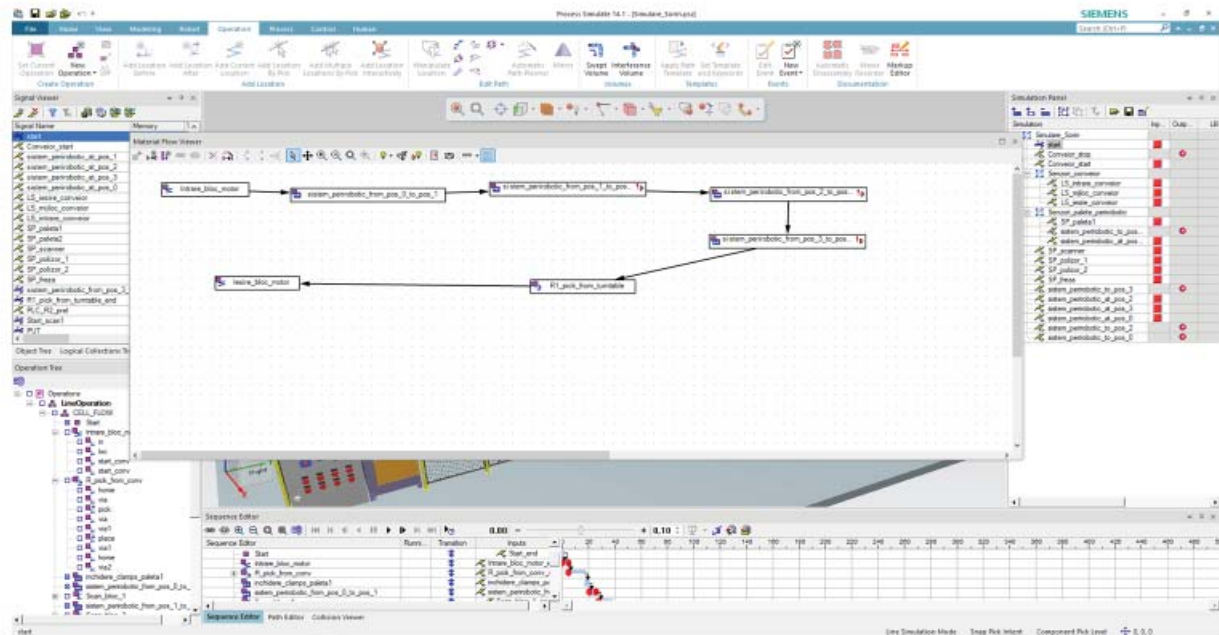


Figura 10-Diagrama bloc de functionare a celulei

3. Concluzii

În lucrarea de față elementele de noutate și originalitate sunt: diagrama bloc de funcționare a celulei, definirea și maparea semnalelor, dar și poziționarea senzorilor în celulă cât și simularea celulei.

4. Bibliografie

- [1] Dorin Al., Dobrescu T. – *Acționarea Pneumatică a Roboților*, Ed. Bren, ISBN-973-648-060-7, 2002
- [2] Enciu G. – *Senzori Industriali*, note de curs, UPB, 2017
- [3] Nicolescu A., Coman C. - *Robotică 2*, note de curs si aplicatii, UPB, 2015
- [4] Nicolescu, A. – *Implementarea Roboților Industriali în Sistemele de Producție*, note de curs și metodologii de proiectare, UPB, 2018
- [5] Pascu N.– *Proiectare Asistată de Calculator 1*, note de curs, UPB, 2015
- [6] Popescu D. – *Proiectare 3D CATIA*, note de curs, UPB, 2017
- [7] *** Hall&Botterill Ltd.-<https://www.youtube.com/watch?v=Prds68XG5Fc>
- [8] *** Grind Master -<https://www.youtube.com/watch?v=z0TE9kP6hDU>
- [9] *** ATI Industrial Automation-<https://www.youtube.com/watch?v=XLYkg3iiXak>
- [10] *** KUKA-<https://www.kuka.com/en-au/products/robotics-systems/industrial-robots/kr-quantec-nano>
- [11] ***-http://www.atia.com/products/deburr/deburring_ModelDetails.aspx?type=RC&id=RC-300
- [12] *** Grind Master--<https://www.youtube.com/watch?v=z0TE9kP6hDU>
- [13] *** SHUNK-https://schunk.com/us_en/gripping-systems/series/pwg-plus/
- [14] ***-<http://www.scrigroup.com/tehnologie/tehnica-mecanica/Aplicatii-ale-robotilor---indust11156.php>

- ***-<http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/PRELUCRAREA-METALELOR-PRIN-ASC56.php>
- ***-<http://www.rasfoiesc.com/inginerie/tehnica-mecanica/ASCHIEREA-NOTIUNI-DE-TEORIA-AS88.php>
- ***-<https://ro.scribd.com/doc/51662322/CAP8-aplicatiile-robotilor-industriali>
- [15] *** KUKA-<https://www.youtube.com/watch?v=EbMv14RppHY>
- [16] *** KUKA-https://www.kuka.com/-/media/kuka-downloads/imported/48ec812b1b2947898ac2598aff70abc0/spez_kr_quantec_nano_en.pdf
- [17] *** KUKA-<https://www.kuka.com/en-de/products/robot-systems/robot-periphery/positioners/kp3-v2h>
- [18] *** ATI Industrial Automation -<http://www.atia.com/products/toolchanger/QC.aspx?ID=QC-41>
- [19] *** AMTRU-<http://www.amtru.com/deburring-fettling-grinding-tool-angle-grinder400>
- [20] *** AMTRU- <http://www.amtru.com/deburring-fettling-cutting-tool-angle-cutter400>
- [21] *** AMTRU- <http://www.amtru.com/deburring-fettling-deflashing-tool-flexicut1020>
- [22] *** LMI TECHNOLOGIES- <https://lmi3d.com/gocator-2180>
- [23] *** BLEICHERT - <https://www.youtube.com/watch?v=W7CbqmbA6UA>
- [24] *** BOSCH REXROTH-<https://www.boschrexroth.com/en/us/products/product-groups/assembly-technology/conveyorsystems/ts-assembly-conveyors-overview/index>
- [25] *** EMAG-<https://www.emag.ro/compresor-de-aer-monofazat-profesional-michelin-rezervor-100l-250-l-min-1-5kw-mb100/pd/DP5BB0BBM/>
- [26] *** AMTRU-<http://www.amtru.com/tool-magazin-toolbox100>
- [27] *** GRABCAD-<https://grabcad.com/library/electrical-control-panel-1>
- [28] *** KUKA-<https://www.kuka.com/en-de/products/robot-systems/robot-periphery/positioners/kp3-v2h>
- [29] *** DESTACO-<https://www.destaco.com/assets/docs/ds/8700.pdf>
- [30] *** BOSCH REXROTH-<https://www.boschrexroth.com/en/us/products/product-groups/assembly-technology/conveyorsystems/ts-assembly-conveyors-overview/index>
- GRABCAD-<https://grabcad.com/library/bmw-engine-block-6-cylinder-1>
- [31] *** KUKA-<https://www.kuka.com/ro-ro/produse-servicii/robotics-systems/robot-controllers/kr-c4>
- [32] *** GRABCAD-<https://grabcad.com/library/enwar-safety-fence-2-2>
- [33] *** KUKA-<https://www.kuka.com/en-au/products/robotics-systems/industrial-robots/kr-quantec-nano>
- [34] *** KUKA-<https://www.kuka.com/en-de/products/robot-systems/industrial-robots/kr-300-pa>
- [35] *** SICK-<https://www.sick.com/ag/en/opto-electronic-protective-devices/safety-light-curtains/detec/c2c-sa07510a100002c-c2c-ea07510a10000/p/p350736>
- [36] *** AMTRU-<http://www.amtru.com/tool-magazin-toolbox100>
- [37] *** ATI Industrial Automation-
<http://productpage.3dpublisher.net/3dproductpage/QSvalidlogin.asp?GUID=1181333597524>
- [38] *** KUKA-https://www.kuka.com/ro-ro/services/downloads?terms=Language:en:1;Category:CAD;product_name:KR%20120%20R1800%20nano;&q=kuka%20kr120
- [39] *** ATI Industrial Automation-
<http://productpage.3dpublisher.net/3dproductpage/QSvalidlogin.asp?GUID=1181333597524>
- [40] *** LMI TECHNOLOGIES -<https://downloads.lmi3d.com/gocator-2140a-2340a-r11-cad>
- [41] *** KUKA-https://www.kuka.com/ro-ro/services/downloads?terms=Language:en:1;Language:ro:1;Category:CAD;product_name:KP3-V2H750;&q=