

PROGRAMAREA ȘI SIMULAREA OFF-LINE A UNEI CELULE FLEXIBILE PENTRU PRELUCRAT REPERE CU SUPRAFETE DE REVOLUȚIE, UTILIZÂND MEDIUL DE LUCRU PROCESS SIMULATE

CHICIUC Alexandru-Nicolae

Facultatea: Inginerie Industrială și Robotică, Specializarea: Robotică, Anul de studii: 5, e-mail: alexandru.chiciuc29@gmail.com

Conducător științific: Prof.dr.ing. **Adrian-Florin NICOLESCU**

REZUMAT: Această lucrare ilustrează stadiul actual al lucrării temei de disertație. Aplicația aleasă ca fundament pentru proiectul de disertație evidențiază operațiile de încărcare-descărcare a unor repere cu suprafețe de revoluție realizate de un robot de tip braț articulată, integrat într-o celulă flexibilă. Conținutul lucrării cuprinde reliefarea prototipului virtual 3D al aplicației, cinematica mecanismelor, organizarea secvențială a etapelor de realizare a ciclurilor de lucru ale robotului și maparea elementelor de senzorică responsabile de transmiterea semnalelor.

1. Introducere

Tendința actuală de realizare a operațiilor de încărcare-descărcare a reperelor în/de pe mașini unelte în vederea prelucrărilor prin așchiere este orientată din ce în ce mai mult spre eliminarea necesității operatorilor umani și adoptarea roboților industriali ca variantă înlocuitoare.

Manipularea robotizată a materialelor este una dintre cele mai întâlnite aplicații industriale ale roboților. Aceasta se realizează de regulă cu roboți industriali implementați în activități de tip „preluare și depunere” sau cu manipolatoare relativ simple, fiind o aplicație industrială care nu necesită controller de proces.

Utilizarea roboților industriali în manipularea materialelor conduce la:

- reducerea costurilor cu forța de muncă;
- înlocuirea operatorilor umani în cadrul sarcinilor de lucru cu un grad ridicat de periculozitate sau rutină;
- reducerea deteriorărilor pieselor pe parcursul operației de manipulare, în comparație cu varianta clasică, în care sunt implicați operatori umani.

Manipularea materialelor este o operație relativ complexă și se referă la utilizarea metodei potrivite de manipulare pentru a furniza în condiții de siguranță cantitatea potrivită din materialul necesar în orientarea, poziția și în condițiile specificate, cât și la momentul potrivit și cu costuri cât mai reduse.

Conform concepției fabricației moderne, roboții industriali sunt integrați în sisteme de fabricație flexibile. Un sistem de fabricație flexibil reprezintă un sistem de producție alcătuit dintr-un set de mașini cu comandă numerică identice și/sau complementare, care sunt conectate printr-un sistem automat de transport.

Conform aplicației alese ca temă de proiect de disertație, sistemul flexibil evidențiat aparține companiei SVIA (preluată între timp de ABB) și este de tip celulă de fabricație flexibilă de sine stătătoare pentru prelucrat piese cu suprafețe de revoluție.

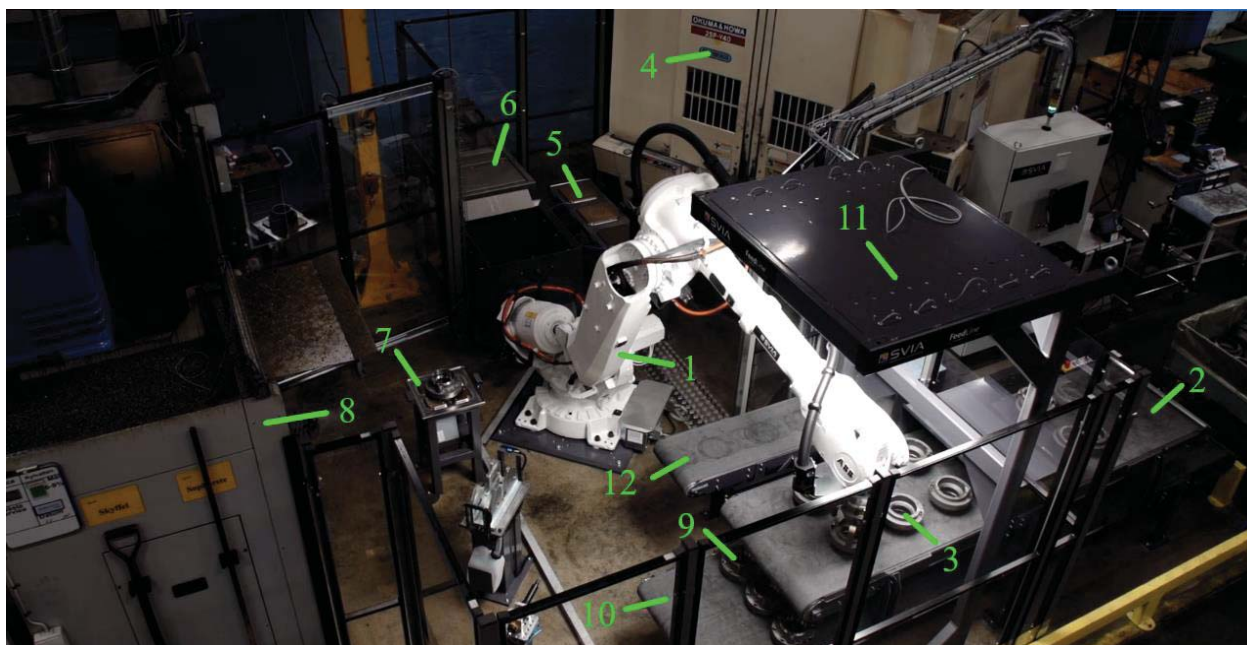


Fig.1 Aplicația aleasă ca temă de proiect

În această celulă robotul realizează operații de încărcare-descărcare a unor repere cu suprafețe de revoluție în/de pe două mașini-unelte cu comandă numerică.

Modul de funcționare al aplicației este următorul:

- a) Robotul(1) preia semifabricatele(3) de pe conveiorul de alimentare(2).Orientarea și poziția semifabricatelor este determinată în baza informațiilor furnizate de sistemul de procesare al imaginii(11).
- b) Semifabricatul preluat de robot este încărcat în strungul vertical(4) pentru a fi parțial prelucrat.
- c) După efectuarea prelucrării parțiale, reperul este descărcat de pe strungul vertical și introdus în sistemul de spălare(6).
- d) Reperul este apoi depus temporar pe postul de stocare intermediară(5), robotul urmând să își reia ciclul de încărcare a unui nou semifabricat pe strungul vertical.
- e) În timpul prelucrării noului semifabricat încărcat, cel stocat anterior pe postul intermediar este preluat de robot și încărcat în centrul de frezare(8), unde reperul este supus prelucrării finale, cu scopul obținerii geometriei piesei finite.
- f) În timp ce reperul suportă prelucrarea finală, semifabricatul prelucrat parțial (manipulat anterior ca reluare a ciclului de lucru al robotului) va fi descărcat de robot de pe strungul vertical și introdus de asemenea în sistemul de spălare-uscare, urmând ca apoi să fie depus temporar pe postul de stocare intermediară.
- g) După prelucrarea finală, piesa finite(9) este preluată de robot și depusă pe conveiorul de evacuare(10).

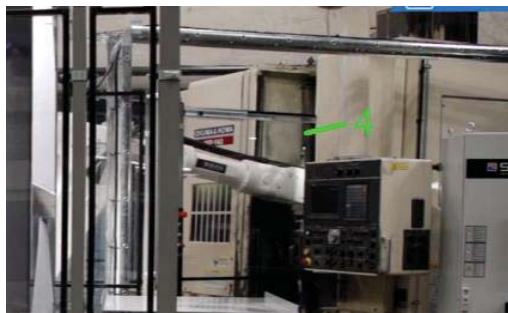


Fig.2 Încărcare semifabricat pe strung vertical



Fig.3 Descărcare piesă finită din centrul de frezare

2. Stadiul actual

Tema lucrării de disertație constă în realizarea programării și simulării cu ajutorul semnalelor. Pentru aceasta am urmat pașii:

- importarea componentelor CAD în mediul Process Simulate
- definirea cinematicii mecanismelor
- realizarea unei organigrame de tip “flowchart” cu evenimentele din aplicație
- maparea cu senzori a întregii aplicații

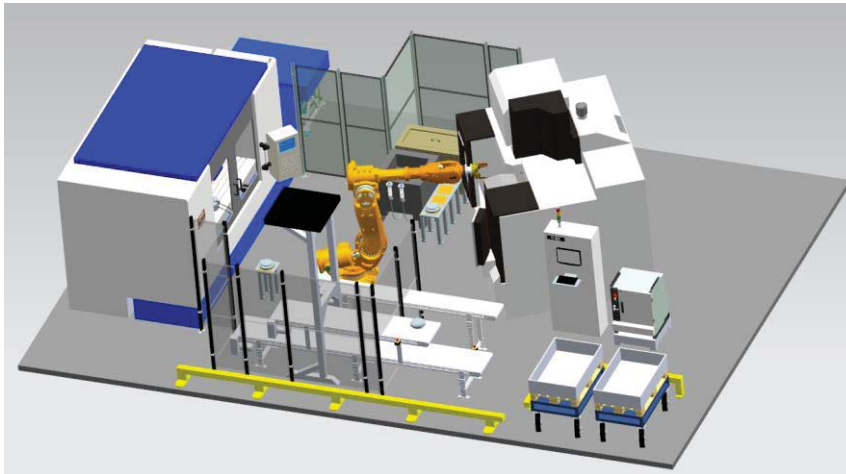


Fig.4 Prototipul virtual 3D complet al celulei robotizate

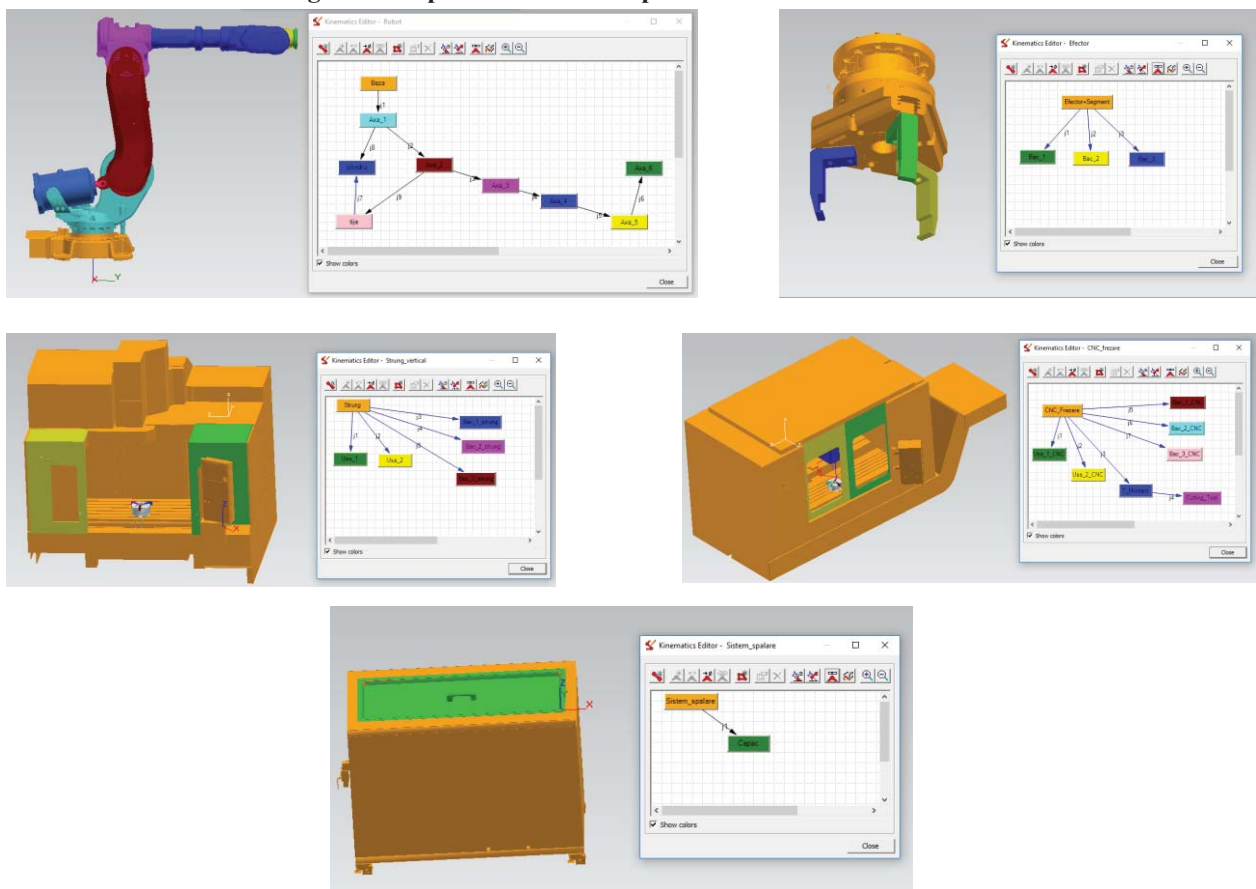


Fig.5 Definirea cinematicii efecturului

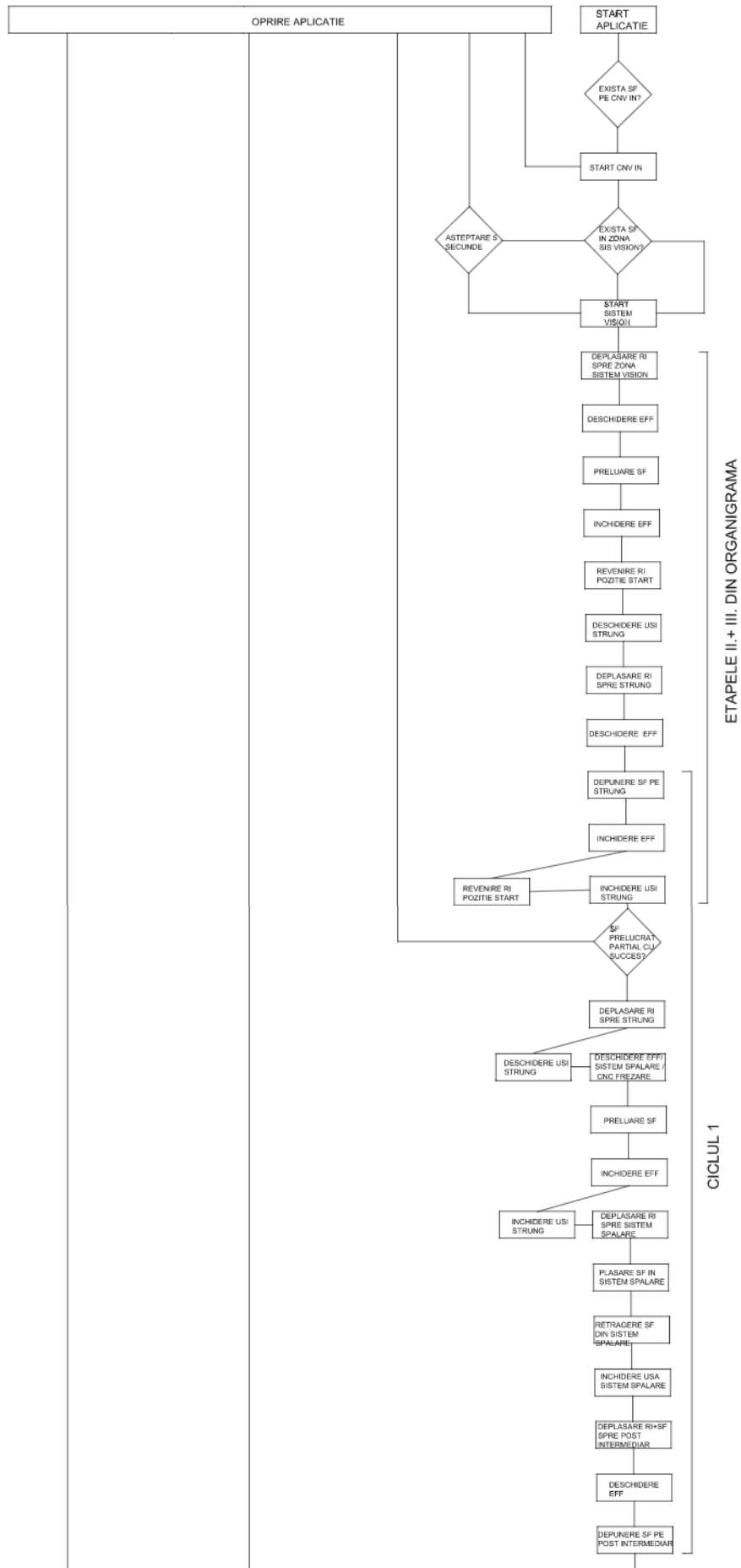


Fig.6 Organigrama de tip "flowchart" a aplicației alese

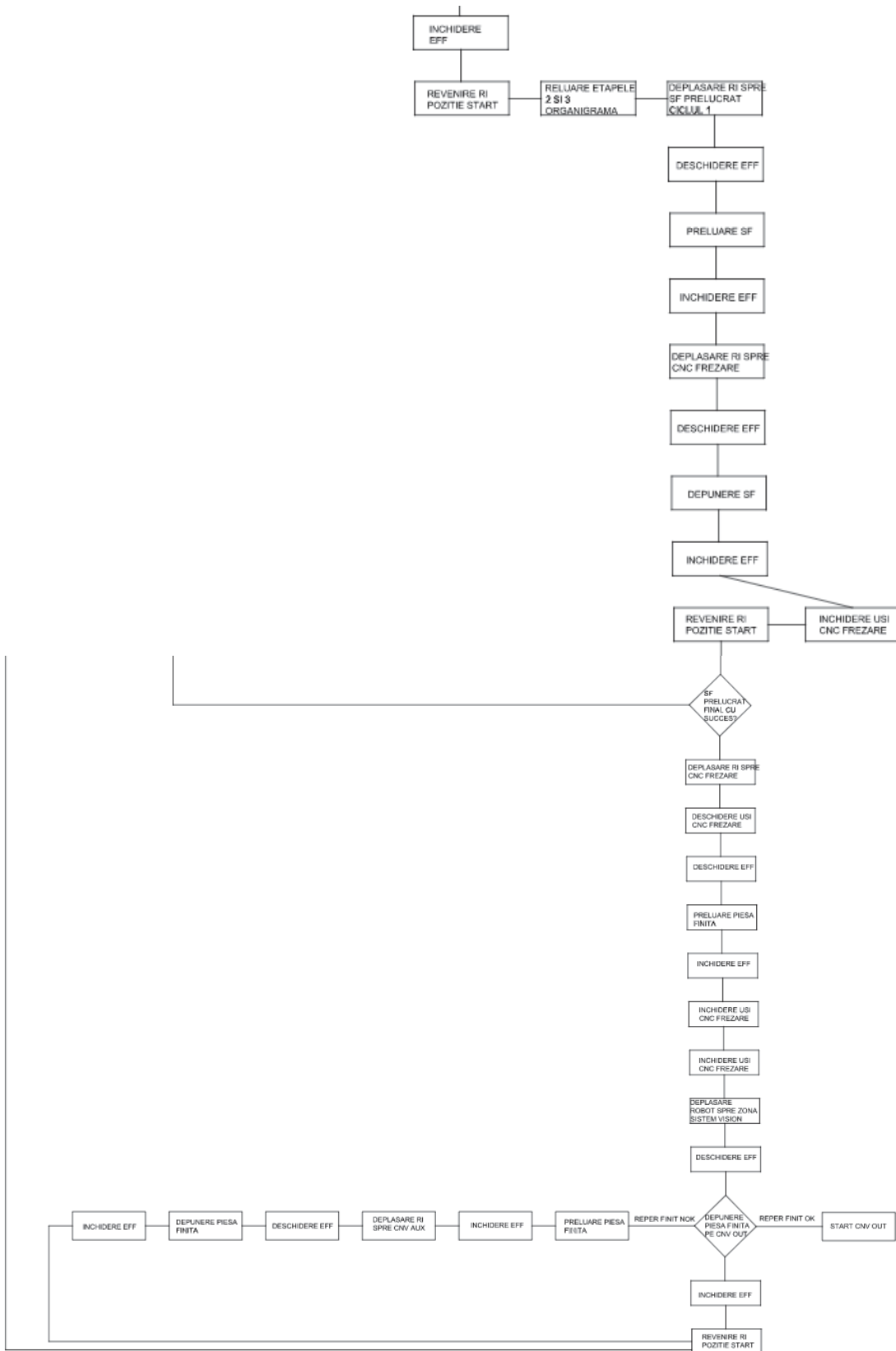


Fig.7 Continuarea flowchart-ului aplicației

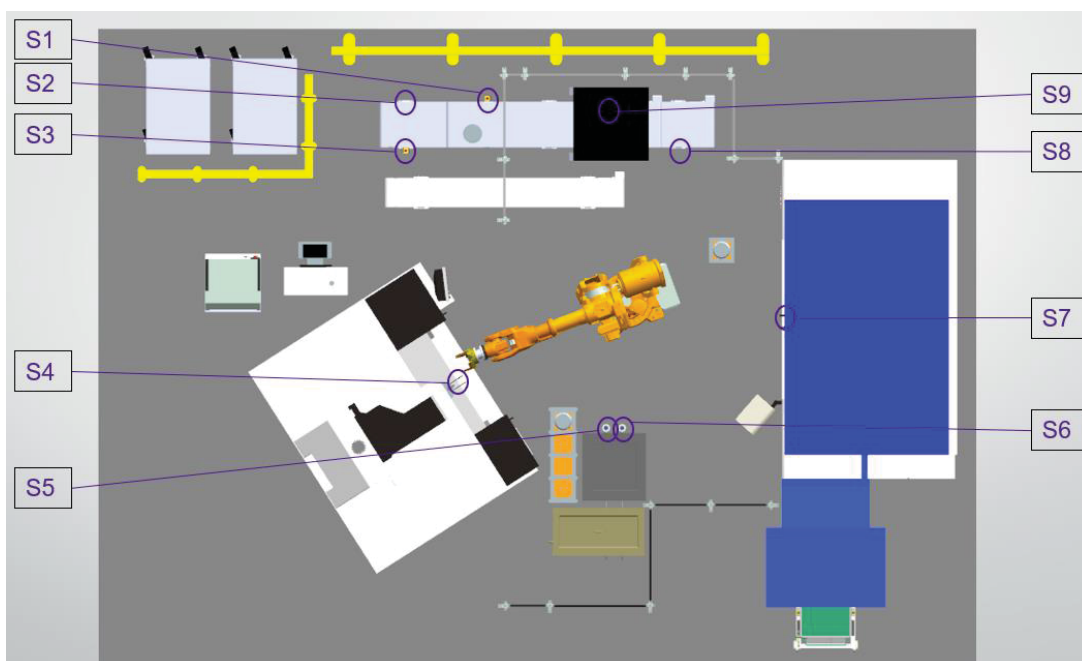


Fig.8 Maparea aplicației robotizate cu elemente senzoriale

Tabelul 1.Senzoristica aplicației

Nr.crt.	Simbol senzor	Tip senzor	Tip semnal furnizat	Funcție logică semnal	Eveniment
1.	S1	Buton oprire de urgență conveior intrare	Digital	“DA” / “NU”	Actionează ca un switch pentru a opri conveiorul de intrare
2.	S2	Senzor de proximitate inductiv	Digital	“DA” / “NU”	Detectează piesele finite ajunse în capătul conveiorului de evacuare
3.	S3	Buton oprire de urgență conveior evacuare	Digital	“DA” / “NU”	Actionează ca un switch pentru a opri conveiorul de evacuare
4.	S4	Senzor de proximitate inductiv	Digital	“DA” / “NU”	Detectează semifabricatul încărcat de robot pe strungul vertical
5.	S5	Senzor de proximitate inductiv	Digital	“DA” / “NU”	Detectează reperul prelucrat parțial adus de robot în zona sistemului de spălare
6.	S6	Senzor de nivel	Digital	“DA” / “NU”	Detectează nivelul de ulei din sistemul de spălare
7.	S7	Senzor de proximitate inductiv	Digital	“DA” / “NU”	Detectează reperul prelucrat parțial adus de robot de la sistemul de spălare
8.	S8	Senzor de proximitate inductiv	Digital	“DA” / “NU”	Detectează piesele semifabricate ajunse în capătul conveiorului de intrare
9.	S9	Senzor vision	Digital	“DA” / “NU”	Detectează obiectele din zona sistemului de recunoaștere video, forma și poziția acestora pe conveior