

Laborator 11: Calculul Jacobianului

Obiective:

Utilizarea cunostintelor referitoare la calculul Jacobianului. Analiza unei structuri in vecinatatea singularitatii

Elemente teoretice:

Studiul de caz 1: Calculul si utilizarea Jacobianului

(Peter Corke toolbox) Studiul de caz exemplifica utilizarea Jacobianului

Calcul Jacobianului

```
J=p560.jacob0(qn)% fata de origine  
Jn=p560.jacobn(qn)% fata de scula
```

Exprimarea vitezei in alt sistem de referinta

```
% Definirea sistemului de referinta B cu transformarea omogena de la B-0  
TB_0=transl([1,0,0])*troty(pi/2);  
trplot(TB_0); title 'Sistemul de Coordonate B'; hold  
% Calculul Jacobianului de la 0-B  
J0_B=tr2jac(TB_0);  
% Definirea vitezei in 0  
v0=[1,0,0,0,0,0];  
plot3([0,v0(1,1)],[0,v0(1,2)],[0,v0(1,3)],'r')  
hold  
% Transformarea din 0-B  
vB=J0_B*v0'
```

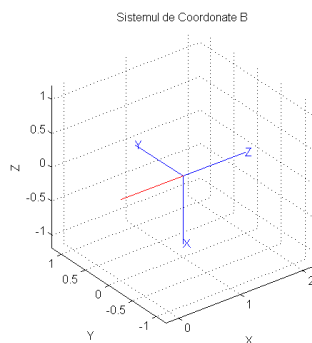


Figura 8.1. Transformarea vitezelor cu ajutorul Jacobianului

Calculul Manipulabilitatii

% Exemplificarea unui punct de singularitate

```
Jsg=p560.jacob0(qr)
```

```
figure; p560.plot(qr); title 'O configuratie su singularitati q6 depinde de q4'
```

```
rank(Jsg) %rangul matricei 5 precizeaza aparitia unei singularitati
```

% analiza singularitatii se face modificand configuratia qr astfel:

```
q=qr; q(5)=5*pi/180; % s-a modificat o singura componenta
```

```
figure; p560.plot(q); title 'O configuratie apropiata de singularitati'
```

```
J=p560.jacob0(q); %calculul Jacobianului in aceasta noua configuratie
```

```
v=[0 0 0.1 0 0 0]; % se doreste o viteza (mica) pe directia z
```

```
dq=inv(J)*v' % vitezele necesare in cuple Atentie la q3 9.8522 rad/sec
```

```
det(J) % determinantul Jacobianului este foarte mic - acesta e motivul vitezei necesare atat de mari
```

```
Jt=J(1:3,:); %extragerea componentelor de translatie pentru vizualizarea elipsoidului
```

```
plot_ellipse (Jt*Jt');
```

```
figure; p560.plot(qn); title 'O configuratie manipulabila'
```

```
J=p560.jacob0(qn); %calculul Jacobianului in aceasta noua configuratie
```

```
dq=inv(J)*v' % vitezele necesare in cuple Atentie la q3 9.8522 rad/sec
```

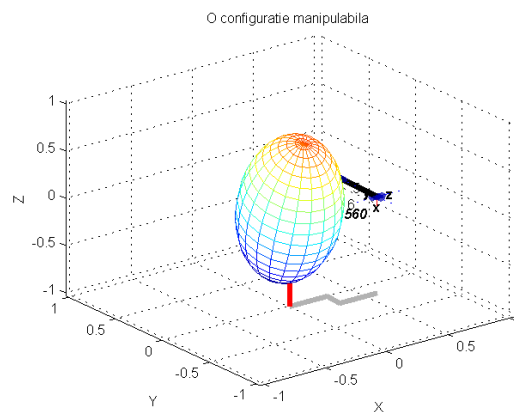
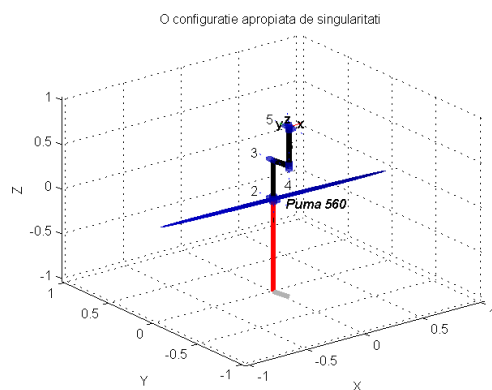
```
det(J) % determinantul Jacobianului este foarte mic - acesta e motivul vitezei necesare atat de mari
```

```
Jt=J(1:3,:); %extragerea componentelor de translatie pentru vizualizarea elipsoidului
```

```
plot_ellipse (Jt*Jt');
```

```
dq =
-0.0000
-4.9261
9.8522
0.0000
-4.9261
0
ans =
-1.5509e-05
```

```
dq =
-0.0000
0.1715
-0.0077
-0.0000
-0.1638
0.0000
ans =
-0.0786
```



Problema propusa 1.

1. Pentru robotul Puma560 in configuratiile
 - a. q_s denumita pozitia "intinsa" (stretch) cu parametrii $[0, 0, -\pi/2, 0, 0, 0]$;
 - b. q_z denumita pozitia "zero" (zero angle) cu parametrii $[0, 0, 0, 0, 0, 0]$;

se cere determinarea Jacobianului, a vitezelor unghiulare si a elipsoizilor de maipulabilitate atunci cand viteza sculei este $v = [0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0]$

2. Care sunt componentele vitezei $v_0 = [0, 1, 0, 0, 0, 0]$; in B daca

$TB_0 = \text{rot } Z(\pi/4) + \text{tra } Z(1) + \text{tra } X(1) + \text{rot } X(\pi/2)$; Se cere reprezentarea grafica a vitezei

