2023-2024

ENETCOM

***Réalisé par*** : ***Skander BEN SAID***

***Amira MANSOURI***

***3GII - CRI***

TP1 :ROBOTIQUE

Proposé par :Mr.Soufien HAJI

I.**But de la manipulation** :

L’objectif de ce TP consiste à analyser un robot à 2ddl en boucle ouvert et concevoir une commande dynamique pour ce robot.

II. commande en espace articulaire



A1=[-1.5 -2 ; 1 0] ;

B1=[0.5;0];

C1=[0 1 ] ;

D1=5 ;

sys1=ss(A1,B1,C1,D1,'TimeUnit','minutes','InputUnit','minutes');

step(sys1) ;

2 ) analyse du comportement en boucle ouvert :



tspan=[0 10] ;

iniCon=[1;-1] ;

[t,y]=ode45(@sys,tspan,iniCon) ;

plot(y)

function dx = sys(t,x)

A=[0 1;-2 3];

B=[0;1];

K=[-1 -1];

u=K\*x ;

dx=A\*x+B\*u ;

end

3 ) command dynamique



function dx = bacteridiff(t,x)

b=1 ;

p=0.5 ;

dx=b\*x - p\*x^2 ;

end

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

clear

clc

tspan=[0 1] ;

x0=100 ;

[t,y]=ode45(@bacteridiff,tspan,x0) ;

plot(t,y)

[t,y]

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*





close all

clear all

clc

% initialization

th\_int=[-pi/2 pi/2]; % initial positions

x0=[0 0 th\_int 0 0 0 0] ; Ts=[0 20] ; % time span

% Robot specifications

L1=1 ;

L2=1 ;

M1=1 ;

M2=1 ;

spec =[L1 L2 M1 M2];

%ode solving

[T,X]=ode45(@(t,x) r2dof(t,x,spec),Ts,x0) ;

%ouput

th1=X(:,3) ;

th2=X(:,4);

% F1=diff(X(:,7))./diff(T) ;

% F2=diff(X(:,8))./diff(T) ;

%xy

x1=L1.\*sin(th1) ;

y1=L1.\*cos(th1) ;

x2=L1.\*sin(th1)+L2.\*sin(th1+th2) ;

y2=L1.\*cos(th1)+L2.\*cos(th1+th2) ;

plot(T,th1)

figure

plot(T,th2)

% setting frame speed

d=2 ;

j=1:d:length(T) ;

%generating image in 2d

figure

for i=1:length(j)-1

hold off

plot([x1(j(i)) x2(j(i))],[y1(j(i)) y2(j(i))],'o',[0 x1(j(i))],[0 y1(j(i))],'k',[x1(j(i)) x2(j(i))],[y1(j(i)) y2(j(i))],'k')

title('Motion of 2DOF Robot Arm ')

xlabel('x')

ylabel('y')

axis([-3 3 -3 3]);

grid

hold on

MM(i)=getframe(gcf);

end

drawnow

%exporting to 'mpg' movie

mpgwrite(MM,'RGB','2DOF\_rob.mpg')

function xdot=r2dof(t,x,spec)

xdot=zeros(8,1)

% robot manipu

M1=spec(3);

M2=spec(4);

L1=spec(1);

L2=spec(2);

g=9.8;

% inertia Matrix

b11=(M1+M2)\*L1^2+M2\*L2^2+2\*M2\*L1\*L2\*cos(x(4));

b12=M2\*L2^2+M2\*L1\*L2\*cos(x(4)) ;

b21=M2\*L2^2+M2\*L1\*L2\*cos(x(4)) ;

b22=M2\*L2^2 ;

Bq=[b11 b12;b21 b22];

% C matrix

c1=-M2\*L1\*L2\*sin(x(4))\*(2\*x(5)\*x(6)+x(6)^2) ;

c2=-M2\*L1\*L2\*sin(x(4))\*x(5)\*x(6) ;

Cq=[c1;c2] ;

% gravity matrix

g1=-(M1+M2)\*g\*L1\*sin(x(3))-M2\*g\*L2\*sin(x(3)+x(4));

g2=-M2\*g\*L2\*sin(x(3)+x(4));

Gq=[g1;g2];

% couple

f1=0 ;

f2=0;

fhat=[f1;f2] ;

% F= Bq\*fhat ;

xdot(1)=x(3) ;

xdot(2)=x(4) ;

xdot(3)=x(5) ;

xdot(4)=x(6) ;

q2dot=inv(Bq)\*(-Cq-Gq+fhat) ;

xdot(5)=q2dot(1) ;

xdot(6)=q2dot(2) ;

xdot(7)=fhat(1) ;

xdot(8)=fhat(2) ;

% xdot=[x(3);x(4);x(5);x(6);q2dot(1);q2dot(2);fhat(1);fhat(2)];

end

4)Ajouter le modele géométrique du robot au programme et utiliser le programme suivant pour l’animation .

