

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

KHOA ĐIỆN

BỘ MÔN TỰ ĐỘNG HÓA XNCN



MÔ HÌNH HÓA - MÔ PHỎNG

BÀI TẬP DÀI SỐ 1

Dùng máy tính khảo sát quá trình quá độ của
hệ điều khiển tự động.

GV hướng dẫn : Nguyễn Danh Huy

*Nhóm thực hiện : **Nhóm 5.***

Nguyễn Quang Chính

Tô Hoàng Linh

Công Minh Đức

Nguyễn Duy Khiêm

Lớp : TĐH 1 - K49 .

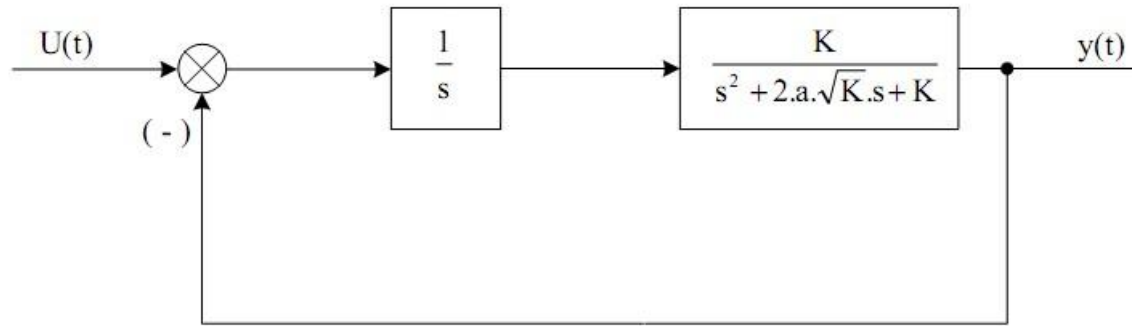
HÀ NỘI - 11 / 2007 .

MÔ HÌNH HÓA - MÔ PHỎNG

BÀI TẬP DÀI SỐ 1

Nội dung : Dùng máy tính khảo sát quá trình quá độ của hệ điều khiển tự động.

Đề 5:



1. Lập phương trình sai phân của hệ thống :

$$W(s) = \frac{\frac{K}{s(s^2 + 2.a.\sqrt{K}.s + K)}}{1 + \frac{K}{s(s^2 + 2.a.\sqrt{K}.s + K)}}$$

$$W(s) = \frac{1}{1 + \frac{s^3 + 2.a.\sqrt{K}.s^2 + K.s}{K}} = \frac{K}{s^3 + 2.a.\sqrt{K}.s^2 + K.s + K}$$

$$\text{Thay } s = \frac{2}{T} \cdot \frac{z-1}{z+1}$$

$$W(z) = \frac{K}{\left(\frac{2}{T} \cdot \frac{z-1}{z+1}\right)^3 + 2.a.\sqrt{K} \cdot \left(\frac{2}{T} \cdot \frac{z-1}{z+1}\right)^2 + K \cdot \frac{2}{T} \cdot \frac{z-1}{z+1} + K}$$

$$W(z) = \frac{K.T^3.(z+1)^3}{8(z-1)^3 + 2.a.\sqrt{K}.4.(z-1)^2.T.(z+1) + K.2.(z-1).T^2.(z+1)^2 + K.T^3.(z+1)^3}$$

Mẫu Số =

$$8.(z^3 - 3.z^2 + 3.z - 1) + 8.a.T.\sqrt{K}.(z^3 - z^2 - z + 1) + 2.K.T^2.(z^3 + z^2 - z - 1) + K.T^3.(z^3 + 3.z^2 + 3.z + 1)$$

$$\text{Tử số} = K.T^3.(z^3 + 3.z^2 + 3.z + 1)$$

Biến đổi hàm truyền trên, ta có :

$$W(z) = \frac{K.T^3.(z^3 + 3.z^2 + 3.z + 1)}{A.z^3 + B.z^2 + C.z + D}$$

Với :

$$A = 8 + 8.a.T.\sqrt{K} + 2.K.T^2 + K.T^3$$

$$B = -24 - 8.a.T.\sqrt{K} + 2.K.T^2 + 3.K.T^3$$

$$C = 24 - 8.a.T.\sqrt{K} - 2.K.T^2 + 3.K.T^3$$

$$D = -8 + 8.a.T.\sqrt{K} - 2.K.T^2 + .K.T^3$$

Hàm sai phân :

$$\frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{K.T^3.(z^3 + 3.z^2 + 3.z + 1)}{A.z^3 + B.z^2 + C.z + D}$$

$$\Leftrightarrow A.z^3.Y(z) + B.z^2.Y(z) + C.z.Y(z) + D.Y(z) = K.T^3.(z^3.U(z) + 3.z^2.U(z) + 3.z.U(z) + U(z))$$

Dùng tính chất dịch hàm gốc của biến đổi Z, ta tìm được phương trình sai phân

tương ứng với phương trình trên :

$$A.Y[k+3] + B.Y[k+2] + C.Y[k+1] + D.Y[k] = K.T^3.(U[k+3] + 3.U[k+2] + 3.U[k+1] + U[k])$$

Vì tín hiệu vào là tín hiệu dạng bước nhảy nên ta có :

$$U[k+3] = U[k+2] = U[k+1] = U[k] = 1$$

$$\Rightarrow A.Y[k+3] + B.Y[k+2] + C.Y[k+1] + D.Y[k] = 8.K.T^3$$

Vậy phương trình sai phân của hệ ĐKTD là :

$$Y[k+3] = \frac{-B.Y[k+2] - C.Y[k+1] - D.Y[k] + 8.K.T^3}{A}$$

2. Chọn thời gian cắt mẫu :

$$T = 0.001$$

3. Khảo sát lại hệ thống bằng Simulink , kiểm chứng kết

quả:

TH1 : Hệ ổn định

Với bộ số k = 50 ; a = 0.1 ; số bước tính = 10000 ; Sai số = 0.05 (5%)

Kết quả : (dùng Visual Basic 6.0)

$$T_{od} = 4.773 \text{ s}$$

$$Y_{\max} = 1.04644286$$

$$T_{\max} = 4.229 \text{ s}$$

$$Y_{od} = 1$$

Độ quá điều chỉnh (xichma) = 4.644 %

Kết quả : (dùng Matlab 6.5)

Peak amplitude : 1.05 (ymax)

Overshoot (%) : 4.64 (xichma)

At time (sec) : 4.24 (Tmax)

Setting Time (sec) : 4.77 (Tod)

Yod = 1

Chương trình viết bằng Matlab

```
k = 50;
a = 0.1;
num = [k];
den = [1,2*a*sqrt(k),k,k];
step(num,den);
title('Đặc tính quá độ của hệ DKTD_Nhóm 5');
ylabel('y(t)');xlabel('t,sec');
```

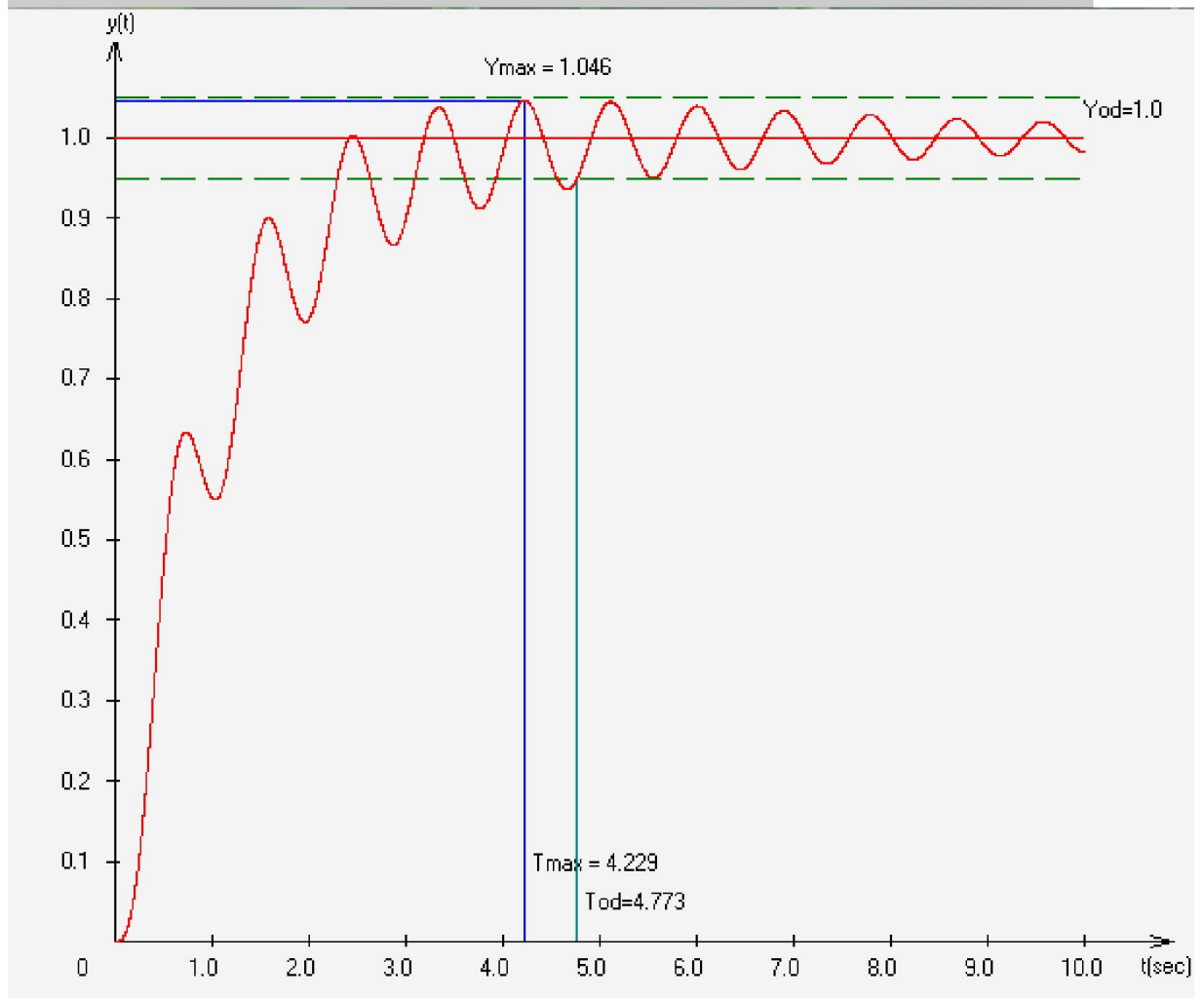
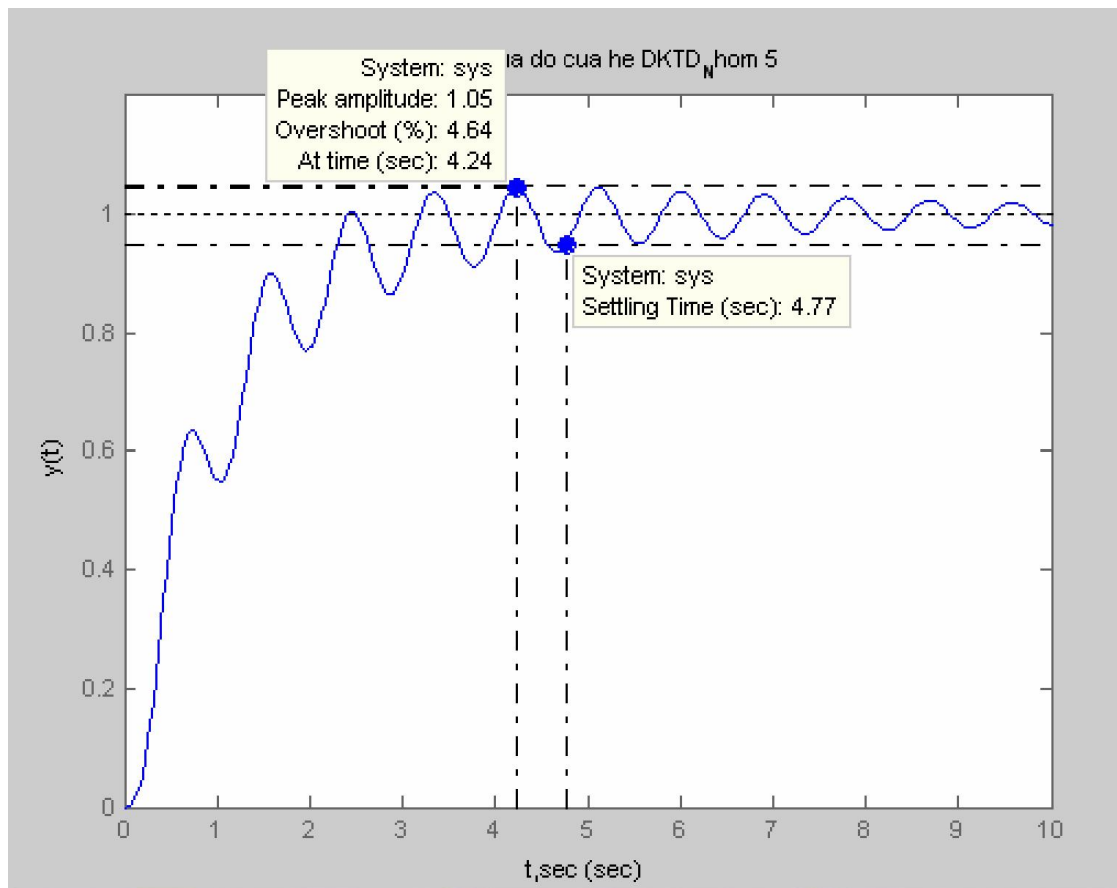
```
Y [10] = 5.97973080615861E-06
Y [20] = 5.65678925934299E-05
Y [30] = 2.00512480278944E-04
Y [40] = 4.85408809729821E-04
Y [50] = 9.57473686189338E-04
Y [60] = 1.66132725736498E-03
Y [70] = 2.63978359970114E-03
Y [80] = 3.93365103890427E-03
Y [90] = 5.58154315357156E-03
Y [100] = 7.61970135407931E-03
Y [110] = 1.00818298680045E-02
Y [120] = 1.29989438986029E-02
Y [130] = 0.016399231654598
Y [140] = 2.03079308780764E-02
Y [150] = 2.47472204230183E-02
Y [160] = 2.97361273602939E-02
Y [170] = 3.52904500062267E-02
Y [180] = 4.14226971914258E-02
Y [190] = 4.81420440049651E-02
Y [200] = 5.54543041665376E-02
```

```
Y [210] = 6.33619190963158E-02
Y [220] = 7.18639636693657E-02
Y [230] = 8.09561685589985E-02
Y [240] = 0.09063095899172
Y [250] = 0.100877509655993
Y [260] = 0.111681815428159
Y [270] = 0.123026777501952
Y [280] = 0.13489230443353
Y [290] = 0.147255427542155
Y [300] = 0.160090430037864
Y [310] = 0.1733689891821
Y [320] = 0.187060330725657
Y [330] = 0.201131394810607
Y [340] = 0.215547012469403
Y [350] = 0.230270091805462
Y [360] = 0.245261812895393
Y [370] = 0.260481830413731
Y [380] = 0.275888482946851
Y [390] = 0.291439007933906
Y [400] = 0.307089761149014
```

```
Y [410] = 0.322796439620937
Y [420] = 0.338514306873825
Y [430] = 0.354198419365831
Y [440] = 0.369803853000734
Y [450] = 0.38528592859224
Y [460] = 0.400600435170216
Y [470] = 0.415703850033042
Y [480] = 0.430553554471224
Y [490] = 0.445108044112768
Y [500] = 0.459327132872073
Y [510] = 0.473172149519474
Y [520] = 0.486606125929355
Y [530] = 0.499593976109484
Y [540] = 0.512102665163837
Y [550] = 0.524101367393794
Y [560] = 0.535561612800127
Y [570] = 0.546457421308298
Y [580] = 0.556765424103111
Y [590] = 0.566464971524905
Y [600] = 0.575538227048383
```

```
Y [610] = 0.583970246935862
Y [620] = 0.591749045229179
Y [630] = 0.59886564381829
Y [640] = 0.605314107399872
Y [650] = 0.611091563214242
Y [660] = 0.616198205525073
Y [670] = 0.620637284881783
Y [680] = 0.62441508227954
Y [690] = 0.627540868406327
Y [700] = 0.630026848239296
Y [710] = 0.631888091323924
Y [720] = 0.633142448139355
Y [730] = 0.63381045302024
Y [740] = 0.633915214170008
Y [750] = 0.633482291362223
Y [760] = 0.632539561985114
Y [770] = 0.631117076139516
Y [780] = 0.629246901551485
Y [790] = 0.626962959108434
Y [800] = 0.624300849870571
```

```
Y [810] = 0.621297674448104
Y [820] = 0.617991845669008
Y [830] = 0.614422895491459
Y [840] = 0.610631277139569
Y [850] = 0.606658163461007
Y [860] = 0.602545242519412
Y [870] = 0.5983345114444196
Y [880] = 0.594068069564975
Y [890] = 0.58978791185686
Y [900] = 0.58553572371768
Y [910] = 0.581352678086897
Y [920] = 0.577279235900733
Y [930] = 0.573354950857294
Y [940] = 0.569618279440232
Y [950] = 0.56610639711972
Y [960] = 0.562855021615039
Y [970] = 0.559898244064754
Y [980] = 0.557268368907768
Y [990] = 0.554995763232466
Y [1000] = 0.553108716300793
```



TH2 : Hệ không ổn định

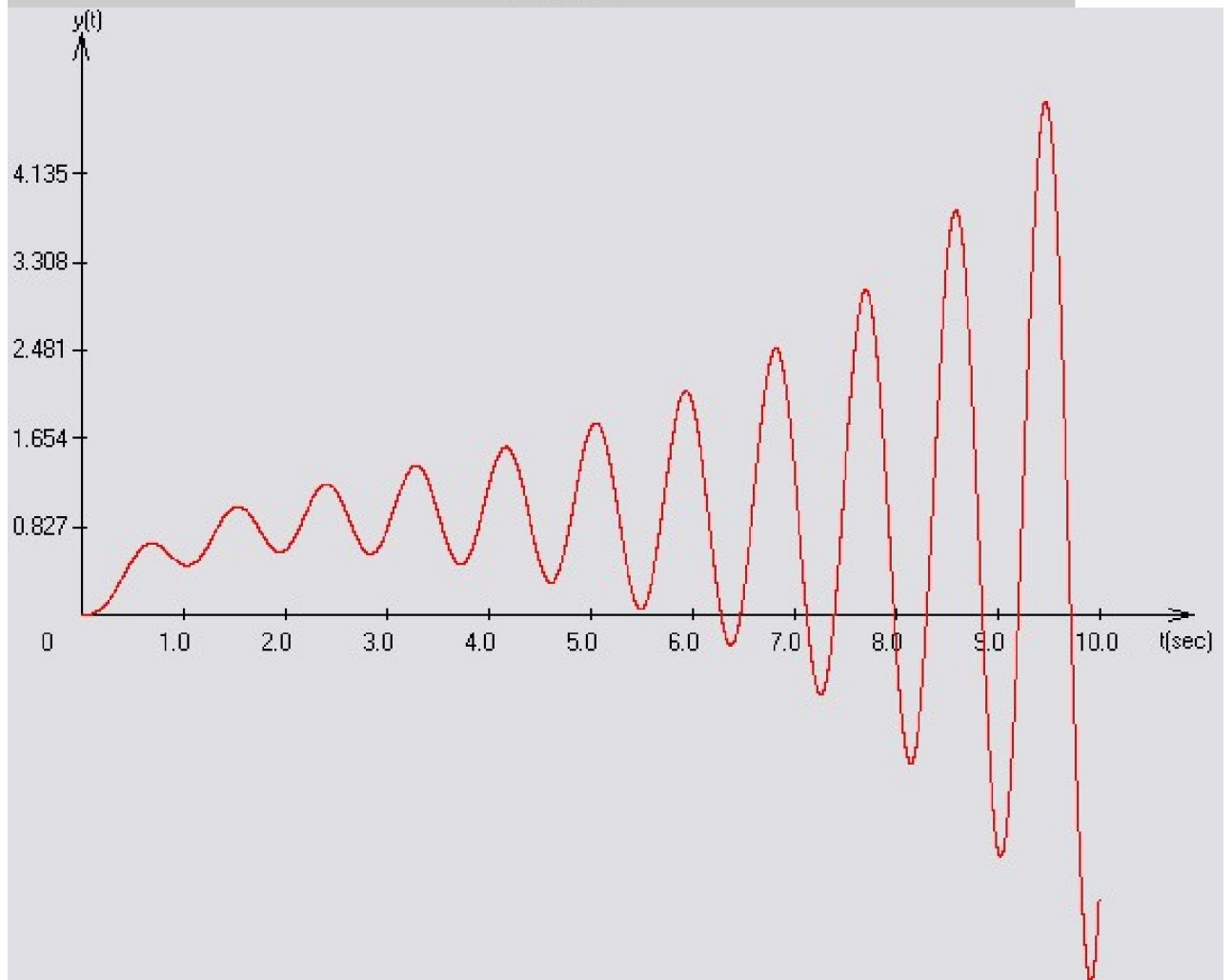
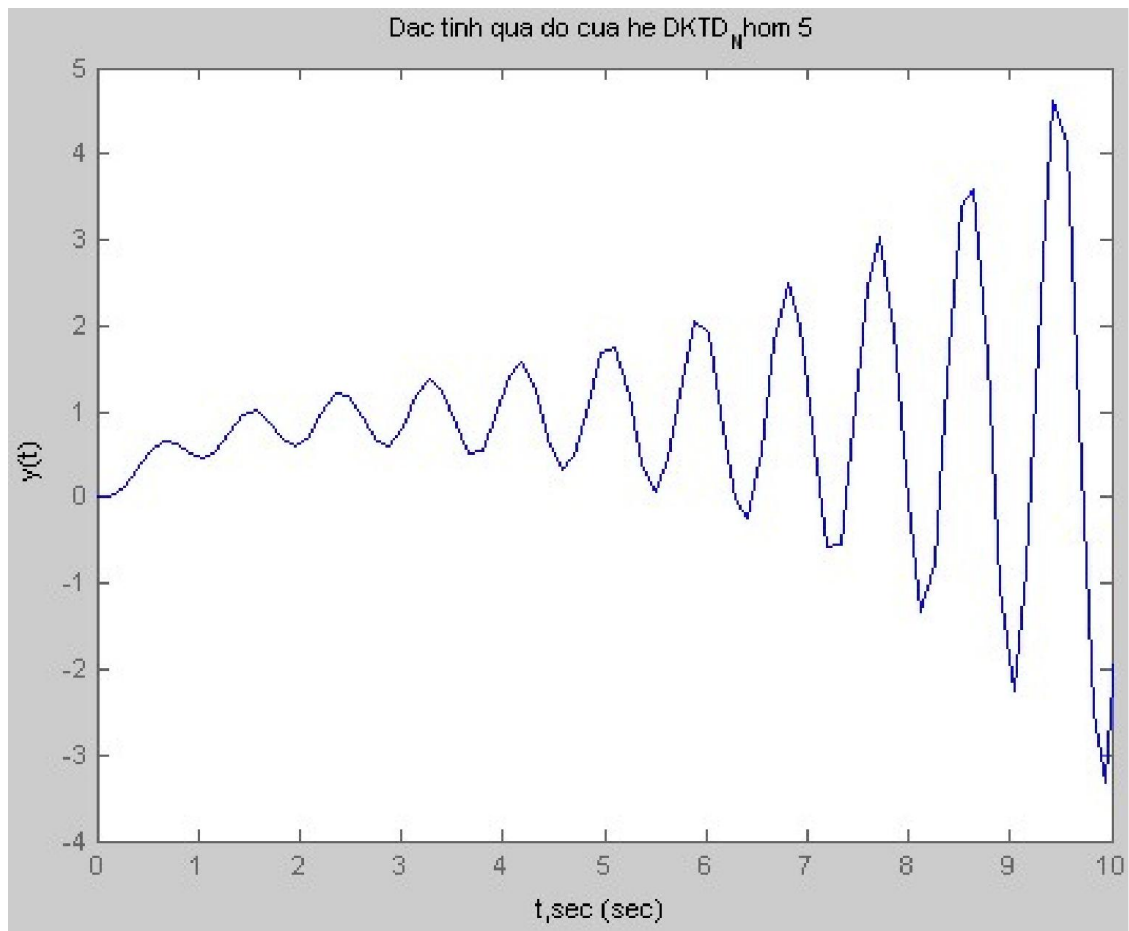
Với bộ số $k = 50$; $a = 0.02$; số bước tính = 10000 ; Sai số = 0.05 (5%)

Chương trình viết bằng Matlab

```
-----  
k = 50;  
a = 0.02;  
num = [k];  
den = [1,2*a*sqrt(k),k,k];  
step(num,den);  
title('Dac tinh qua do cua he DKTD_Nhom 5');  
ylabel('y(t)');xlabel('t,sec');
```

```
-----  
Y [10] = 5.99495289460374E-06  
Y [20] = 5.68718691636493E-05  
Y [30] = 2.02156630072485E-04  
Y [40] = 4.9075916192579E-04  
Y [50] = 9.70725142719588E-04  
Y [60] = 1.68899030397845E-03  
Y [70] = 2.69113859594832E-03  
Y [80] = 4.02116547361874E-03  
Y [90] = 5.72124754388055E-03  
Y [100] = 7.83151979052938E-03  
Y [110] = 1.03898615638767E-02  
Y [120] = 1.34316924855348E-02  
Y [130] = 1.69897793766443E-02  
Y [140] = 2.10940552695689E-02  
Y [150] = 2.57714515091251E-02  
Y [160] = 0.031045743889946  
Y [170] = 0.036937413711884  
Y [180] = 4.34635245657184E-02  
Y [190] = 5.06376155871766E-02  
Y [200] = 5.84696118387345E-02  
Y [210] = 6.69657523962343E-02  
Y [220] = 7.61285366313772E-02  
Y [230] = 8.59566890920921E-02  
Y [240] = 9.64451432910435E-02  
Y [250] = 0.107585044618579  
Y [260] = 0.119363772500688  
Y [270] = 0.131764981825555  
Y [280] = 0.144768663564416  
Y [290] = 0.158351224414352  
Y [300] = 0.172485585192691  
Y [310] = 0.187141297615355  
Y [320] = 0.202284678995538  
Y [330] = 0.217878964304598  
Y [340] = 0.233884474944819  
Y [350] = 0.250258803494133  
Y [360] = 0.266957013596541  
Y [370] = 0.283931854088962  
Y [380] = 0.301133986376552  
Y [390] = 0.318512223994118  
Y [400] = 0.336013783221776  
Y [410] = 0.353584543558853  
Y [420] = 0.371169316801366  
Y [430] = 0.388712123415963  
Y [440] = 0.406156474856677  
Y [450] = 0.423445660431164  
Y [460] = 0.440523037290276  
Y [470] = 0.45733232208846  
Y [480] = 0.473817882844172  
Y [490] = 0.489925029517813  
Y [500] = 0.505600301820879  
Y [510] = 0.520791752773485  
Y [520] = 0.535449226538575  
Y [530] = 0.549524629080058  
Y [540] = 0.562972190218112  
Y [550] = 0.575748715688603  
Y [560] = 0.58781382785467  
Y [570] = 0.599130193766614  
Y [580] = 0.609663739321255  
Y [590] = 0.619383848333938  
Y [600] = 0.628263545404661
```

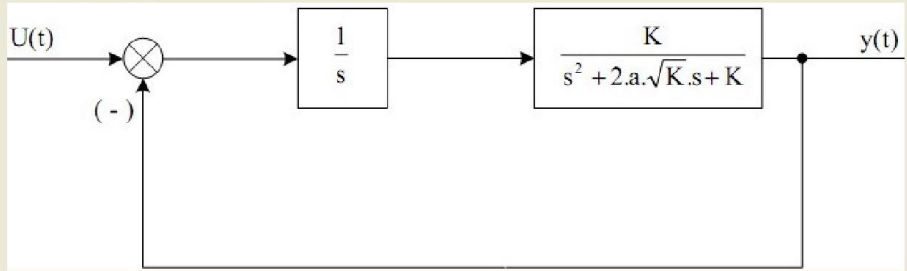
```
Y [610] = 0.636279661534435  
Y [620] = 0.643412981527992  
Y [630] = 0.649648372305052  
Y [640] = 0.654974891333286  
Y [650] = 0.659385874491308  
Y [660] = 0.662879002770092  
Y [670] = 0.665456347324422  
Y [680] = 0.667124392492747  
Y [690] = 0.667894036513148  
Y [700] = 0.667780569774478  
Y [710] = 0.666803630554818  
Y [720] = 0.664987138313966  
Y [730] = 0.662359204720828  
Y [740] = 0.658952022711003  
Y [750] = 0.65480173398398  
Y [760] = 0.649948275461837  
Y [770] = 0.644435205341845  
Y [780] = 0.638309509483666  
Y [790] = 0.631621388977143  
Y [800] = 0.624424029838164  
Y [810] = 0.616773355877958  
Y [820] = 0.608727765883837  
Y [830] = 0.600347856337208  
Y [840] = 0.591696130977074  
Y [850] = 0.582836698593223  
Y [860] = 0.573834960503005  
Y [870] = 0.564757289228252  
Y [880] = 0.555670699944381  
Y [890] = 0.54664251632153  
Y [900] = 0.537740032417528  
Y [910] = 0.529030172314554  
Y [920] = 0.520579149214274  
Y [930] = 0.512452125721382  
Y [940] = 0.504712877051722  
Y [950] = 0.497423458898352  
Y [960] = 0.490643881677601  
Y [970] = 0.484431792856737  
Y [980] = 0.478842169035916  
Y [990] = 0.473927019419403  
Y [1000] = 0.469735102264261
```



Giao diện chương trình – Interface

Main Program _ We are ACTIVE men _ GROUP 5 _ Call us if you have any questions

Sơ đồ cấu trúc hệ ĐKTD - Nhóm 5 - TĐHI - K49



Nhập số liệu

a = Số bước tính =

K = Sai số =

Result :D

EXIT >_<

About this program

MÔ HÌNH HÓA - MÔ PHỎNG

BÀI TẬP DÀI SỐ 1

Dùng máy tính khảo sát quá trình quá độ của hệ điều khiển tự động.

Thầy giáo hướng dẫn : Nguyễn Danh Huy.
Nhóm 5 - Tự Động Hóa 1 - K49 :
Nguyễn Quang Chính .
Nguyễn Duy Khiêm .
Công Minh Đức .
Tô Hoàng Linh .

