**Припремни задаци за трећи тест**

**За ДОМАЋИ обновити:**

* **Креирање функција и позивање из командног прозора.**
* **Наредбе контроле тока if, while, for**
* **Наредбе d2c, c2d, tf, ss, tf2ss, ss2tf, size, step, impulse**
* **Наредбе eig, det, int, exp, inverse**

**Задатак1**

Систем је описан графом тока сигнала:



а) Применом *Mason-*oвог правила одредити преносну функцију система описаног графом на слици.

б) Превести преносну функцију у модел у простору стања.

в) Испитати aсимптотску стабилност системапреко сопствених вредности.

г) Испитати управљивост и осмотривост система.

Потребно је креирати фајл са екстензијом .NET нпр. zadatak1 и у заглављу документа [Coefficient #] [Start Node #] [Stop Node #] [Coefficient Name]:

1 1 2 1

2 2 3 1/(s+4)

3 3 4 -1

4 4 2 1/(s+1)

5 3 5 1

6 5 4 -1

7 5 6 s+1

8 6 7 1

Потребно је поставити путању за Current Directory тамо где су сачувани фајл zadatak1.net и mason.m да бисмо могли да позовемо м-фајл mason.m . За детаљније објашњење могуће је позвати **help mason**:

[Numerator,Denominator] = mason(Netfile,StartNode,StopNode)

Netfile - is a string with the name of the netfile to load

StartNode - is the integer number describing the independent input node

StopNode - is the integer number describing the dependent output node

Numerator - is a string containing the equation for the Numerator

Denominator - is a string containing the equation for the Denominator

|  |
| --- |
| >> help mason  >> [n,d]=mason('zadatak1.net',1,7)  n =  ((1)\*(1/(s+4))\*(1)\*(s+1)\*(1)\*(1)-0)  d =  1-((1/(s+4))\*(-1)\*(1/(s+1))+(1/(s+4))\*(1)\*(-1)\*(1/(s+1))) |

The variables returned are **strings** describing the Numerator and Denominator of the transfer equation. If you have the **symbolic** toolbox, use Denominator=sym(Denominator) and Numerator=sym(Numerator) to make these symbolic equations. You can now use simple(Numerator/Denominator) to boil the whole thing down.

|  |
| --- |
| >> n = sym(n); d = sym(d);  >> Gs = simple(n/d)    Gs =    (1+s)^2/(s^2+5\*s+6) |

|  |
| --- |
| >> [num, den] = numden(Gs)    num =    (1+s)^2    den =    s^2+5\*s+6  >> [F,G,H] = tf2ss(sym2poly(num), sym2poly(den))  F =  -5 -6  1 0  G =  1  0  H =  -3 -5 |

Овде је потребно направити функцију која проверава да ли су сви реални делови сопствених вредности негативни и ако јесу исписати да је систем асимптотски стабилан.

Урадити преко функције за домаћи, јер тако долази на тесту!!!

Могуће је радити и овако:

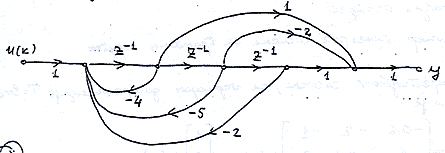
|  |
| --- |
| >> % I nacin  >> syms s  >> D = det(s\*eye(2)-F)    D =    s^2+5\*s+6      >> solve(D)    ans =    -2  -3  >> % II nacin  >> sv = eig(F)  sv =  -3.0000  -2.0000 |

Урадити преко функције за домаћи, јер тако долази на тесту!!!

|  |
| --- |
| >> C = ctrb(F,G)  C =  1 -5  0 1  >> unco = length(F)-rank(C)  unco =  0  >> O = obsv(F,H)  O =  -3 -5  10 18  >> unob = length(F)-rank(O)  unob =  0 |

**Задатак2**

Систем је описан графом тока сигнала:



а) Применом *Mason-*oвог правила одредити преносну функцију система описаног графом на слици.

б) Превести преносну функцију у модел у простору стања.

в) Превести модел у Јорданову каноничку форму.

г) Испитати aсимптотску стабилност система преко Раусовог критеријума.

|  |
| --- |
| >> [n,d]=mason('zadatak2.net',1,7)  n =  ((((1)\*(1/z)\*(1/z)\*(1/z)\*(1)\*(1)\*(1)-0)+(1)\*(1/z)\*(1/z)\*(-2)\*(1)\*(1)-0)+(1)\*(1/z)\*(1)\*(1)\*(1)-0)  d =  1-((1/z)\*(-4)+(1/z)\*(1/z)\*(-5)+(1/z)\*(1/z)\*(1/z)\*(-2))  >> n = sym(n); d = sym(d);  Gz = simple(n/d)    Gz =    (z-1)^2/(z+2)/(z+1)^2      >> pretty(Gz)    2  (z - 1)  ----------------  2  (z + 2) (z + 1) |

|  |
| --- |
| >> [num, den] = numden(Gz)    num =    (z-1)^2    den =    (z+2)\*(z+1)^2  >> [F,G,H] = tf2ss(sym2poly(num), sym2poly(den))  F =  -4 -5 -2  1 0 0  0 1 0  G =  1  0  0  H =  1 -2 1  >> Fn = jordan(F)  Fn =  -2 0 0  0 -1 1  0 0 -1 |

За одређени карактеристични полином, помоћу routh функције добија се Раусова шема. Посматра се прва колона Раусове шеме. Ако су сви елементи прве колоне Раусове шеме истог знака онда је систем асимптотски стабилан. Ако се јави нула у првој Раусовој колони она се мења са симболичком променљивом епсилон.

|  |
| --- |
| >> help routh  >> syms lambda  >> p = det(lambda\*eye(3)-F)    p =    lambda^3+4\*lambda^2+5\*lambda+2  >> syms eps  >> ra = routh(sym2poly(p),eps)    ra =    [ 1, 5]  [ 4, 2]  [ 9/2, 0]  [ 2, 0] |

**Овај задатак могу студенти да раде на часу.**

**Задатак3**

1. Систем је описан моделом у простору стања:

а) Наћи преносну функцију система.

б) Дискретизуј модел система описан преносном функцијом за периоду одабирања Т=0.2s.

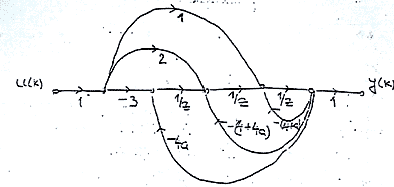
|  |
| --- |
| %I nacin  >> syms s  >> Gs = H\*inv(s\*eye(2)-F)\*G    Gs =    (s+5)/(6\*s+9+s^2)-4/(6\*s+9+s^2)      >> G = simple(Gs)    G =    (1+s)/(s+3)^2  %II nacin  >> F = [-1 1;-4 -5]  F =  -1 1  -4 -5  >> G=[1;0]  G =  1  0  >> H=[1 1]  H =  1 1  >> sys = ss(F,G,H,[0])    a =  x1 x2  x1 -1 1  x2 -4 -5    b =  u1  x1 1  x2 0    c =  x1 x2  y1 1 1    d =  u1  y1 0    Continuous-time model.  >> sys = tf(sys)    Transfer function:  s + 1  -------------  s^2 + 6 s + 9 |

|  |
| --- |
| %Prethodno se Gs samo prikazuje, a za koeficijente Gs moramo da koristimo ss2tf  >> [n d]= ss2tf(F,G,H,[0])  n =  0 1 1  d =  1 6 9  >> Gs = tf(n,d)    Transfer function:  s + 1  -------------  s^2 + 6 s + 9    >> Gz=c2d(Gs,0.2,'foh')    Transfer function:  0.07271 z^2 - 0.00745 z - 0.04264  ---------------------------------  z^2 - 1.098 z + 0.3012    Sampling time: 0.2 |

**Задатак5**

Систем је описан графом тока сигнала:





а) Применом *Mason-*oвог правила одредити преносну функцију система описаног графом на слици.

б) Превести преносну функцију у модел у простору стања.

в) Превести модел у Јорданову каноничку форму.

г) Испитати aсимптотску стабилност система преко Раусовог критеријума.

|  |
| --- |
| >> [n,d]=mason('zadatak5.net',1,7)  n =  ((((1)\*(-3)\*(1/z)\*(1/z)\*(1/z)\*(1)\*(1)-0)+(1)\*(2)\*(1/z)\*(1/z)\*(1)\*(1)-0)+(1)\*(1)\*(1/z)\*(1)\*(1)-0)  d =  1-((1/z)\*(1/z)\*(1/z)\*(-4\*a)+(1/z)\*(1/z)\*(-4-4\*a)+(1/z)\*(-4-a))  >> n = sym(n); d = sym(d);  Gz = simple(n/d)    Gz =    (z+3)\*(z-1)/(z+2)^2/(z+a)    >> pretty(Gz)    (z + 3) (z - 1)  ----------------  2  (z + 2) (z + a) |

**Задатак5**

1. Дат је континуалан модел система у простору стања:

а) Проверити да ли је матрица F комутативна са својим интегралом и ако јесте наћи матрицу прелаза стања Ф.

б) Испитати управљивост и осмотривост система.