**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 колонама фајла [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))) |

|  |
| --- |
| >> 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:

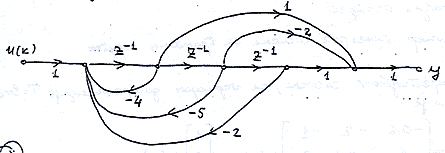
|  |
| --- |
| >> % I nacin  >> syms s  >> D = det(s\*eye(2)-F)    D =    s^2+5\*s+6      >> solve(D)    ans =    -2  -3  >> % II nacin  >> sv = eig(F)  sv =  -3.0000  -2.0000 |

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) % dobija se simbolic matrica    ra =    [ 1, 5]  [ 4, 2]  [ 9/2, 0]  [ 2, 0]  >> r=sym2poly(ra) %konverzija matrice iz simbolicke u numericku  r =  1.0000 5.0000  4.0000 2.0000  4.5000 0  2.0000 0  >> IsRauthColumnOk(r) % \*nasa funkcija  ans =  1 |

\*Функција којом проверамо да ли су сви елементи прве колоне истог знака. Ако јесу враћа 1 (систем је стабилан), у супротном 0 (систем није стабилан).

|  |
| --- |
| function [Ok]=IsRauthColumnOk(r)  i=1;  [col row]=size(r);  while (i<col) && ((sign(r(i,1)))==(sign(r(i+1,1))))  i=i+1;  end  if i==col  Ok=1;  else  Ok=0;  end  end |

**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 |

**Задатак4**

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('zadatak4.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.