

Probleme pentru colocviul de laborator

Subiectul 1

Se consideră date matricile $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală, $B \in \mathcal{R}^{n \times n}$ diagonală și $C \in \mathcal{R}^{m \times n}$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru rezolvarea ecuației matriciale Sylvester continue

$$AX + XB = C.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 7$, $n = 5$ și testați programul dv.
◇

Subiectul 2

Se consideră date matricile $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală, $B \in \mathcal{R}^{n \times n}$ inferior triunghiulară și $C \in \mathcal{R}^{m \times n}$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru rezolvarea ecuației matriciale Sylvester discrete

$$AXB - X = C.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 5$, $n = 7$ și testați programul dv.
◇

Subiectul 3

Se consideră date matricile $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală și $C \in \mathcal{R}^{m \times m}$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru rezolvarea ecuației matriciale Liapunov continue

$$A^T X + XA = C.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 3$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 4

Se consideră date matricile $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală și $C \in \mathcal{R}^{m \times m}$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru rezolvarea ecuației matriciale Liapunov discrete

$$A^T X A - X = C.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 7$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 5

Se consideră dată matricea $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală având elementele diagonale distincte.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul matricii

$$F = \sin A.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 7$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 6

Se consideră dată matricea $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală având elementele diagonale distincte.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul matricii

$$F = \cos A.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 7$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 7

Se consideră dată matricea $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală cu toate elementele diagonale pozitive și distincte.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul matricii

$$F = \ln A.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 7$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 8

Se consideră dată matricea $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală cu toate elementele diagonale pozitive și distincte.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul matricii

$$F = \sqrt{A}.$$

Creați un set de date de intrare cu $m = 7$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 9

Se consideră dată matricea $A \in \mathcal{R}^{m \times m}$ superior bidiagonală având elementele diagonale nenule și distincte.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul matricii

$$F = A^{-1}$$

privită ca o funcție de matrici. Cum apreciați această metodă față de algoritmi clasici de inversare? Creați un set de date de intrare cu $m = 7$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 10

Se consideră date matricea $A \in \mathcal{R}^{n \times n}$ superior bidiagonală având elementele diagonale distincte și numărul real și pozitiv h .

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul matricii

$$F = e^{Ah}.$$

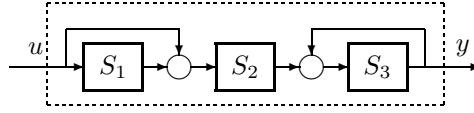
Folosiți programul creat pentru discretizarea sistemului continuu liber

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t), & x(0) &= x^0 \\ y(t) &= Cx(t), \end{aligned}$$

unde $C \in \mathcal{R}^{p \times m}$, cu pasul de discretizare h . Creați un set de date de intrare cu $n = 7$, $p = 3$ și testați programul dv. \diamond

Subiectul 11

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin funcțiile lor de transfer $H_1(s)$, $H_2(s)$ și $H_3(s)$.

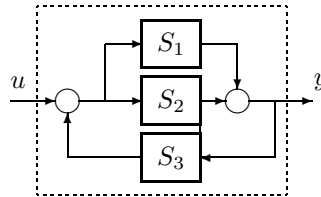


Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul funcției de transfer a sistemului agregat din figură folosind exclusiv funcția MATLAB `conv` de înmulțire a două polinoame. De asemenea testați în cadrul programului stabilitatea sistemului obținut. Dacă sistemul este stabil calculați și afișați răspunsul indicial al sistemului agregat. Creați un set de date de intrare cu funcții de transfer de ordinul 2 și testați programul dv. Este posibil ca funcția de transfer a sistemului agregat să corespundă unui sistem stabil dacă sistemele S_1 , S_2 și S_3 sunt instabile? \diamond

Subiectul 12

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin funcțiile lor de transfer $H_1(s)$, $H_2(s)$ și $H_3(s)$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul funcției de transfer a sistemului agregat din figură folosind exclusiv funcția MATLAB `conv` de înmulțire a două polinoame. De asemenea testați în cadrul programului

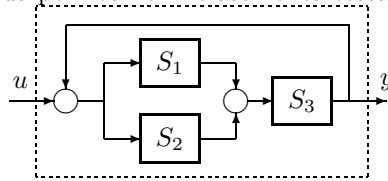


stabilitatea sistemului obținut. Dacă sistemul este stabil calculați și afișați răspunsul indicial al sistemului agregat. Creați un set de date de intrare cu funcții de transfer de ordinul 1 și testați programul dv. Este posibil ca funcția de transfer a sistemului agregat să corespundă unui sistem instabil dacă sistemele S_1 , S_2 și S_3 sunt stabile? \diamond

Subiectul 13

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin funcțiile lor de transfer $H_1(s)$, $H_2(s)$ și $H_3(s)$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul funcției de transfer a sistemului agregat din figură folosind exclusiv funcția MATLAB `conv` de înmulțire a două polinoame. De asemenea testați în cadrul programului

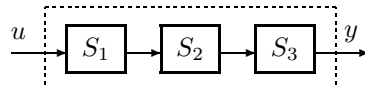


stabilitatea sistemului obținut. Dacă sistemul este stabil calculați și afișați răspunsul la impuls unitar al sistemului agregat. Creați un set de date de intrare cu funcții de transfer de ordinul 1 instabile astfel încât sistemul agregat să fie stabil și testați programul dv. \diamond

Subiectul 14

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin modelele lor de stare $S_i = (A_i, B_i, C_i, D_i = 0)$, $i = 1 : 3$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul modelului de stare al sistemului agregat din figură folosind facilitățile MATLAB de construcție a matricilor-bloc. De asemenea testați în cadrul programului stabilitatea

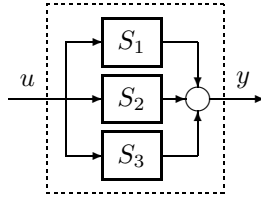


sistemului obținut. Dacă sistemul este stabil calculați și afișați răspunsul indicial al sistemului agregat. Creați un set de date de intrare cu modele de stare de ordinul 2 și testați programul dv. Este posibil ca funcția de transfer a sistemului agregat să corespundă unui sistem instabil dacă sistemele S_1 , S_2 și S_3 sunt stabile? \diamond

Subiectul 15

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin modelele lor de stare $S_i = (A_i, B_i, C_i, D_i = 0)$, $i = 1 : 3$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul modelului de stare al sistemului agregat din figură folosind facilitățile MATLAB de construcție

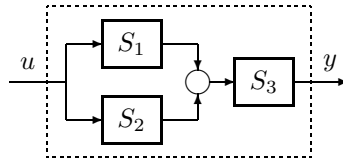


a matricilor-bloc. De asemenea, testați observabilitatea sistemelor componente și observabilitatea sistemului agregat. Este posibil ca sisteme componente observabile să conducă la un sistem agregat neobservabil? Dar invers, cu sisteme componente neobservabile să rezulte un sistem observabil? Creați un set de date de intrare cu modele de stare de ordinul 2 și testați programul dv. \diamond

Subiectul 16

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin modelele lor de stare $S_i = (A_i, B_i, C_i, D_i = 0)$, $i = 1 : 3$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul modelului de stare al sistemului agregat din figură folosind facilitățile MATLAB de construcție a matricilor-bloc. De asemenea, testați observabilitatea sistemelor compo-

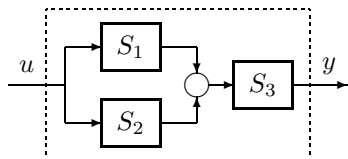


nente și observabilitatea sistemului agregat. Este posibil ca sisteme componente observabile să conducă la un sistem agregat neobservabil? Dar invers, cu sisteme componente neobservabile să rezulte un sistem observabil? Creați un set de date de intrare cu modele de stare de ordinul 2 și testați programul dv. \diamond

Subiectul 17

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin modelele lor de stare $S_i = (A_i, B_i, C_i, D_i = 0)$, $i = 1 : 3$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul modelului de stare al sistemului agregat din figură folosind facilitățile MATLAB de construcție a matricilor-bloc. De asemenea, testați controlabilitatea sistemelor compo-



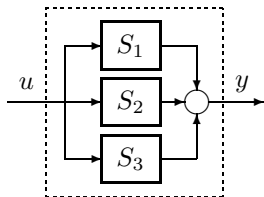
nente și controlabilitatea sistemului agregat. Este posibil ca sisteme componente controlabile să conducă la un sistem agregat necontrolabil? Dar invers, cu sisteme componente necontrolabile să rezulte un sistem controlabil?

Creați un set de date de intrare cu modele de stare de ordinul 2 și testați programul dv. \diamond

Subiectul 18

Se consideră date trei sisteme S_1 , S_2 și S_3 de tip SISO prin modelele lor de stare $S_i = (A_i, B_i, C_i, D_i = 0)$, $i = 1 : 3$.

Se cere un program MATLAB eficient pentru calculul modelului de stare al sistemului agregat din figură folosind facilitățile MATLAB de construcție a matricilor-bloc. De asemenea, testați controlabilitatea sistemelor compo-



nente și controlabilitatea sistemului agregat. Este posibil ca sisteme componente controlabile să conducă la un sistem agregat necontrolabil? Dar invers, cu sisteme componente necontrolabile să rezulte un sistem controlabil?

Creați un set de date de intrare cu modele de stare de ordinul 2 și testați programul dv. \diamond

Subiectul 19

Se consideră un sistem SIMO dat prin modelul de stare $S = (A, B, C, D)$.

Scrieți un program MATLAB eficient pentru calculul matricii de transfer $H(s)$ și apoi a realizării de stare a matricii de transfer obținute. (Puteți utiliza funcțiile MATLAB `ss2tf` și `tf2ss`.)

Creați un set de date de intrare corespunzătoare unui sistem de ordinul 7 având două ieșiri și testați programul dv. Este realizarea obținută aceeași cu cea inițială? De ce? \diamond

Subiectul 20

Se consideră un sistem SIMO dat prin matricea de transfer $H(s)$.

Scrieți un program MATLAB eficient pentru calculul unui model de stare $S_1 = (A_1, B_1, C_1, D_1)$, apoi calculați modelul de stare algebric echivalent $S = (A, B, C, D) = (TA_1T^{-1}, TB_1, C_1T^{-1}, D_1)$, unde T este o matrice nesingulară oarecare și, în sfârșit matricea de transfer corespunzătoare $H'(s) = C(sI - A)^{-1}B + D$. (Puteți utiliza funcțiile `tf2ss`, `ss2ss` și `ss2tf`.)

Creați un set de date de intrare pentru un sistem de ordinul 7 având trei ieșiri și testați programul dv. Este matricea H' aceeași cu H ? De ce? \diamond

Subiectul 21

Pentru anumite experimente numerice este necesar un model de stare $S = (A, B, C, D)$ stabil, controlabil și observabil al unui sistem continuu de ordinul $n (= 5)$ în care elementele matricilor să fie numere aleatoare.

Scrieți un program MATLAB pentru crearea unui astfel de model și testați faptul că modelul creat este controlabil, observabil și stabil. \diamond

Subiectul 22

Pentru anumite experimente numerice este necesar un model de stare $S = (A, B, C, D)$ stabil, controlabil și observabil al unui sistem discret de ordinul $n (= 5)$ în care elementele matricilor să fie numere aleatoare.

Scrieți un program MATLAB pentru crearea unui astfel de model și testați faptul că modelul creat este controlabil, observabil și stabil. \diamond