

2 dalis. Netiesinių lygčių sistemų sprendimas

1. Duota netiesinių lygčių sistema (2 lentelė. I lygčių sistema):

$$\begin{cases} Z_1(x_1, x_2) = 0 \\ Z_2(x_1, x_2) = 0 \end{cases}$$

- Skirtinguose grafikuose pavaizduokite paviršius $Z_1(x_1, x_2)$ ir $Z_2(x_1, x_2)$.
- Užduotyje pateiktą netiesinių lygčių sistemą išspręskite grafiniu būdu.
- Nagrinėjamoje srityje sudarykite stačiakampį tinklą (x_1, x_2 poras). Naudodami užduotyje nurodytą metodą apskaičiuokite netiesinių lygčių sistemos sprendinius, kai pradinis artinys įgyja tinklo koordinatų reikšmes. Tinklelyje vienodai pažymėkite taškus, kuriuos naudojant kaip pradinius artinius gaunamas tas pats sprendinys. Lentelėje pateikite apskaičiuotus skirtingus sistemos sprendinius ir bent po vieną jam atitinkantį pradinį artinį. Grafiškai pavaizduokite metodo veikimą vienam pradiniam artiniui.
- Gautus sprendinius patikrinkite standartinėmis MATLAB funkcijomis.

2. Duota netiesinių lygčių sistema (2 lentelė. II lygčių sistema):

$$\begin{cases} Z_1(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0 \\ Z_2(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0 \\ Z_3(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0 \\ Z_4(x_1, x_2, x_3, x_4) = 0 \end{cases}$$

- Užduotyje nurodytu metodu išspręskite netiesinių lygčių sistemą su laisvai pasirinktu pradinio artiniu.
- Gautą sprendinį patikrinkite standartinėmis MATLAB funkcijomis.

2 lentelė. Netiesinių lygčių sistemų sprendimas. Užduotys.

Nr.	I lygčių sistema	II lygčių sistema	Metodas
1	$\begin{cases} 2 \sin(x_1) + x_1 + x_2 = 0 \\ 4 \cos(2x_2) - x_2 + 0.5x_1 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 32 = 0 \\ x_1x_2 - 2x_4 - 12 = 0 \\ -4x_2^2 + x_2x_3 + 3x_3^3 + 676 = 0 \\ 5x_1 - 6x_2 + x_3 + 3x_4 - 4 = 0 \end{cases}$	Broideno
2	$\begin{cases} 10\sin(x_1) \cos\left(\frac{x_2}{2}\right) = 0 \\ \frac{x_1^2}{4} + \frac{x_2^2}{2} - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + x_4 - 45 = 0 \\ 4x_2 + 2x_1x_4 - 84 = 0 \\ 3x_1^3 - 2x_2x_1 - 2x_3^2 - 610 = 0 \\ x_1 - 9x_2 + x_3 + x_4 + 14 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
3	$\begin{cases} \left(\frac{x_1}{8}\right)^8 + \left(\frac{x_2}{8}\right)^8 - 1 = 0 \\ x_1^2x_2^2 - 16 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + 2x_4 + 10 = 0 \\ 5x_1 + 4x_3x_4 - 16 = 0 \\ x_2^3 + x_3^2 + 207 = 0 \\ 5x_1 - 3x_2 + x_3 + 3x_4 + 14 = 0 \end{cases}$	Niutono
4	$\begin{cases} \frac{x_1^2 + x_2^2}{2} - 4 \cos(x_1) - 4 \cos(x_2) - 20 = 0 \\ \frac{20}{x_1^2 + 1} + x_2 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + x_3 - 22 = 0 \\ x_2x_3 - 2x_3 - 18 = 0 \\ -x_2^2 + 2x_4^3 - 3x_1x_4 + 335 = 0 \\ 2x_3 - 12x_2 + 2x_4 + 58 = 0 \end{cases}$	Broideno
5	$\begin{cases} 0.1x_1^3 - 0.3x_1x_2^2 = 0 \\ x_1^2 + x_2^2 + 5 \cos(x_1) - 16 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_2 + x_3 + 2x_4 - 14 = 0 \\ 3x_4^3 + 3x_2x_4 + 18 = 0 \\ -2x_1^2 + 5x_2^3 - 3x_3^2 - 485 = 0 \\ 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 - 3x_4 - 11 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
6	$\begin{cases} x_1^2 + \frac{x_2^2}{2} + 4x_1 \cos(x_2 - 1) - 4 = 0 \\ 5 \sin(x_1) + x_2 + x_1 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_2 - x_3 + 3x_4 + 15 = 0 \\ x_1 + 4x_2x_4 + 66 = 0 \\ x_1^3 + 2x_2x_1 - 4x_3^2 = 0 \\ 5x_1 - 9x_2 + 3x_3 + 4x_4 - 114 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
7	$\begin{cases} 5 \sin(x_1) + \frac{x_1}{2} + x_2 = 0 \\ x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_1 \cos(x_2) - 20 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 2x_4 - 20 = 0 \\ x_2^2 - x_4^2 + 32 = 0 \\ -2x_1^2 + 5x_4^3 + 2x_2x_4 - 1032 = 0 \\ 4x_1 - 12x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 42 = 0 \end{cases}$	Broideno
8	$\begin{cases} \sin(x_1) \cos(x_2) + \frac{x_2}{4} - 0.5 = 0 \\ e^{-3x_1^2 - x_2^2 + 3} - 0.1 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_2 - x_3 + x_4 - 1 = 0 \\ 5x_1 + 4x_3x_4 + 26 = 0 \\ 5x_2^3 - x_3^2 + 634 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 17 = 0 \end{cases}$	Niutono
9	$\begin{cases} \frac{x_1^2 + x_2^2}{5} - 4 \sin(2x_1) - 4 = 0 \\ \frac{100}{x_1^2 + x_2^2 + 5} - x_1 - x_2 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 32 = 0 \\ -4x_1^2 + 4x_3^2 - 48 = 0 \\ 4x_3^3 - 4x_3^2 + 3x_4^2 + 317 = 0 \\ 2x_4 - 15x_2 + 62 = 0 \end{cases}$	Niutono
10	$\begin{cases} \frac{x_1^2 + 2x_2^2}{2} - 4 \cos(x_1) - 4 \cos(x_2) - 16 = 0 \\ -x_1^2x_2^2 + 8 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2 = 0 \\ -3x_3^2 + x_1x_3 + 52 = 0 \\ -2x_1^2 + 2x_2x_1 + 5x_4^3 - 1 = 0 \\ 3x_1 - 9x_2 + 3x_3 - x_4 + 1 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
11	$\begin{cases} \frac{10x_1}{x_2^2 + 1} + x_1^2 - x_2^2 = 0 \\ x_1^2 + 2x_2^2 - 32 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + 4x_4 + 13 = 0 \\ 3x_1^2 + 4x_4^2 - 31 = 0 \\ 2x_2^3 - x_4x_2 - 2x_3^2 + 9 = 0 \\ 4x_3 - 15x_2 + 4x_4 - 27 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo

Nr.	I lygčių sistema	II lygčių sistema	Metodas
12	$\begin{cases} \frac{x_1^2 + x_2^2}{5} - 2 \cos\left(\frac{x_1}{2}\right) - 6 \cos(x_2) - 8 = 0 \\ \left(\frac{x_1}{2}\right)^5 + \left(\frac{x_2}{2}\right)^4 - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 3x_3 + x_4 - 8 = 0 \\ x_1^2 + 2x_2x_4 - 5 = 0 \\ -3x_2^2 - 3x_1x_2 + 2x_4^3 + 16 = 0 \\ 5x_1 - 15x_2 + 3x_4 + 22 = 0 \end{cases}$	Niutono
13	$\begin{cases} 8 \cos(x_1) + x_2^2 = 0 \\ 50e^{-\frac{x_1^2 + x_2^2}{4}} + x_1 + x_2 - 5.5 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_2 + 4x_4 + 20 = 0 \\ x_1x_2 - x_4 - 14 = 0 \\ -3x_1^2 - x_2x_1 + 3x_4^3 + 277 = 0 \\ 3x_3 - 6x_2 + 2x_4 - 7 = 0 \end{cases}$	Broideno
14	$\begin{cases} \cos(x_1) - x_1 - x_2 = 0 \\ 20e^{-\frac{(x_1^2 + x_2^2)}{4}} + \frac{x_1^2 + x_2^2}{4} - 10 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 3x_4 - 9 = 0 \\ 2x_3^2 - x_4^2 + 14 = 0 \\ 3x_1^2 + 3x_2^3 - 4x_4^2 - 14 = 0 \\ 4x_1 - 12x_2 - 8 = 0 \end{cases}$	Broideno
15	$\begin{cases} \frac{x_2^3}{2} - \frac{x_2x_1^2}{5} - 5 = 0 \\ \left(\frac{x_1}{4}\right)^4 + \left(\frac{x_2}{2}\right)^2 - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 2 = 0 \\ x_2^2 + x_3x_4 + 1 = 0 \\ 2x_1^3 - 4x_1^2 + 3x_2x_4 + 3 = 0 \\ 2x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 3x_4 + 15 = 0 \end{cases}$	Broideno
16	$\begin{cases} e^{-\frac{(x_1+2)^2 + 2x_2^2}{4}} - 0.1 = 0 \\ x_1^2x_2^2 + x_1 - 8 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_2 - 2x_3 + 3x_4 - 10 = 0 \\ 3x_1x_3 - x_1 + 40 = 0 \\ 2x_2^3 - x_2^2 - 4x_3^2 + 35 = 0 \\ 3x_1 - 3x_2 - 9 = 0 \end{cases}$	Niutono
17	$\begin{cases} x_1^2 + (x_2 + \cos(x_1))^2 - 40 = 0 \\ \left(\frac{x_1}{2}\right)^3 + 25x_2^2 - 50 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 - 2 = 0 \\ -2x_1^3 + 4x_2x_3 + 128 = 0 \\ -3x_2^2 + 2x_3x_2 + 3x_4^3 + 15 = 0 \\ x_1 - 6x_2 + 2x_3 - x_4 - 17 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
18	$\begin{cases} \frac{x_1^2}{(x_2 + \cos(x_1))^2 + 1} - 2 = 0 \\ \left(\frac{x_1}{3}\right)^2 + (x_2 + \cos(x_1))^2 - 5 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 - 10 = 0 \\ x_3^2 + 4x_4x_3 - 45 = 0 \\ x_3^3 - 4x_3^2 - x_1x_4 + 63 = 0 \\ 4x_1 - 12x_2 + 2x_4 + 54 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
19	$\begin{cases} x_1^2 + 10(\sin(x_1) + \cos(x_2))^2 - 10 = 0 \\ (x_2 - 3)^2 + x_1 - 8 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 + 1 = 0 \\ -5x_4^2 + 4x_3x_4 - 4 = 0 \\ -3x_3^2 + x_4^3 - 2x_1x_4 + 3 = 0 \\ 3x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 4x_4 + 44 = 0 \end{cases}$	Niutono
20	$\begin{cases} \sin^3\left(\frac{x_1}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{x_2}{2}\right) - 0.5 = 0 \\ (x_2 - 3)^2 + x_1^2 + x_1x_2 - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 + 5 = 0 \\ -x_1^2 + x_3^2 + 5 = 0 \\ 4x_3^3 - x_4^2 - 3x_2x_4 - 28 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 - x_4 - 3 = 0 \end{cases}$	Broideno
21	$\begin{cases} x_2^2 - x_1^2 - 5x_1 \cos(x_2 + 1) - 10 = 0 \\ x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 20 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 26 = 0 \\ 3x_2 + 4x_2x_3 - 75 = 0 \\ x_3^3 - 2x_4^2 - 25 = 0 \\ 5x_1 - 12x_2 + 40 = 0 \end{cases}$	Broideno
22	$\begin{cases} x_2^2 + x_1^2 + 100e^{-x_1^2} - 20 = 0 \\ 2 \cos(x_2) - x_2 + x_1 + 1 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_2 - 2x_3 + 4x_4 + 5 = 0 \\ 4x_4^3 + 2x_2x_4 + 550 = 0 \\ 4x_3^3 - 2x_3^2 - 3x_1x_2 + 550 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 + 35 = 0 \end{cases}$	Niutono
23	$\begin{cases} x_1x_2 - 10 = 0 \\ \left(\frac{x_1}{4}\right)^4 + x_2^2 - x_1x_2 - 10 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 - 14 = 0 \\ 2x_4^2 + 4x_2x_3 + 22 = 0 \\ -4x_1^2 + 5x_3^3 - 3x_2x_4 + 67 = 0 \\ 2x_1 - 6x_2 + 3x_3 - x_4 + 17 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo

Nr.	I lygčių sistema	II lygčių sistema	Metodas
24	$\begin{cases} x_1(x_2 + 2 \cos(x_1)) - 1 = 0 \\ x_1^4 + x_2^4 - 64 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_2 + 3x_3 + x_4 + 13 = 0 \\ 5x_3 + x_1x_2 + 35 = 0 \\ 5x_4^3 - 2x_4^2 - x_2x_3 - 268 = 0 \\ x_3 - 3x_2 + 4x_4 - 27 = 0 \end{cases}$	Niutono
25	$\begin{cases} (x_1 - 3)^2 + x_2 - 8 = 0 \\ \frac{x_1^2 + x_2^2}{2} - 6(\cos(x_1) + \cos(x_2)) - 10 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_4 - 2 = 0 \\ -5x_4^3 + 3x_3x_4 - 655 = 0 \\ 2x_2^3 - 3x_2^2 - 2x_3^2 + 13 = 0 \\ 3x_1 - 9x_2 + x_3 - 4x_4 - 42 = 0 \end{cases}$	Broideno
26	$\begin{cases} (x_1 - 1)^2 + x_2 - 10 = 0 \\ x_1^2 + x_2^2 + 4x_1 \cos(x_1 + x_2) - 40 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 22 = 0 \\ -5x_3^2 + 4x_1x_3 + 5 = 0 \\ -x_3^2 + x_4^3 + 2x_2x_4 + 1 = 0 \\ 3x_1 - 12x_2 + 3x_3 - 3x_4 - 63 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo
27	$\begin{cases} x_1^2 + 2(x_2 - \cos(x_1))^2 - 20 = 0 \\ x_1^2x_2 - 2 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_4 - 12 = 0 \\ 2x_1^2 + x_4x_1 = 0 \\ 5x_1^3 - 2x_1^2 + 4x_3^2 - 36 = 0 \\ x_1 - 6x_2 + 3x_3 + 4x_4 + 17 = 0 \end{cases}$	Broideno
28	$\begin{cases} \left(\frac{x_1}{4}\right)^4 + \left(\frac{x_2}{4}\right)^4 - \left(\left(\frac{x_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{2}\right)^2\right) + 5 = 0 \\ x_1^2 + x_2^2 + x_1x_2 - 8(x_1 + x_2) - 4 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 2x_3 + x_4 - 17 = 0 \\ -x_2^2 + 3x_3^2 - 18 = 0 \\ x_3^3 + 4x_1x_3 - 2x_4^2 - 79 = 0 \\ 5x_1 - 15x_2 + x_3 + 4x_4 + 25 = 0 \end{cases}$	Niutono
29	$\begin{cases} x_2 \sin\left(\frac{x_1}{2}\right) - 0.1 = 0 \\ x_1^2 + \left(\frac{x_2}{4}\right)^4 - 12 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 + 4x_4 + 25 = 0 \\ 5x_3 + 4x_2x_3 + 55 = 0 \\ 5x_4^3 - 2x_4^2 + x_2x_3 - 97 = 0 \\ 2x_1 - 12x_2 + 4x_3 + 4x_4 - 76 = 0 \end{cases}$	Niutono
30	$\begin{cases} -\frac{5x_2}{x_1^2 + 1} + x_2^2 - x_1^2 = 0 \\ x_1^2 + x_2^2 - 12 = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} 5x_1 + x_2 + 4x_4 + 24 = 0 \\ 4x_1^2 + 4x_2x_4 - 32 = 0 \\ 5x_2^3 - 3x_4x_2 - 2x_3^2 - 312 = 0 \\ 5x_1 - 3x_2 + 3x_3 + x_4 + 46 = 0 \end{cases}$	Greičiausio nusileidimo