LABORATOR 1+2

P1

x = -10:0.1:10;

f = x.^2 + 3\*x + 5;

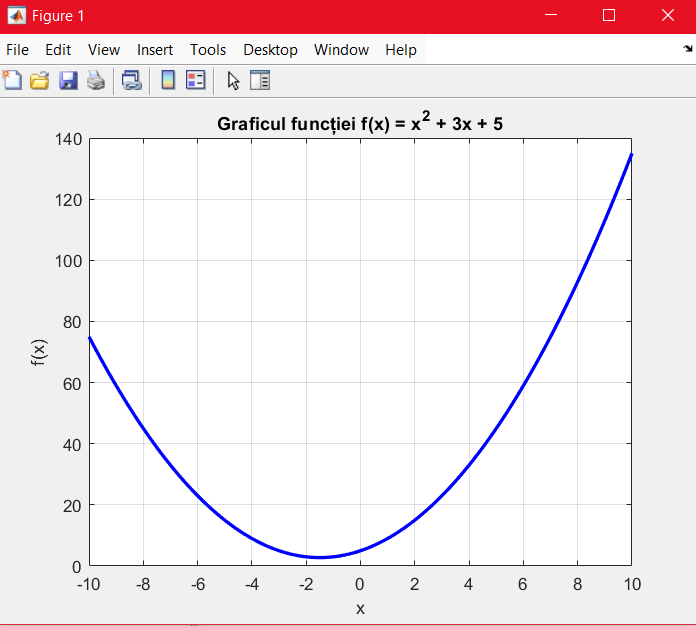
plot(x, f, 'b', 'LineWidth', 2);

grid on;

xlabel('x');

ylabel('f(x)');

title('Graficul funcției f(x) = x^2 + 3x + 5');



P2

%Derivare simbolica

x = linspace(-10,10,100);

f = x.^2;

df= gradient(f,x);

plot(x,f, 'b ', 'LineWidth',2);

hold on;

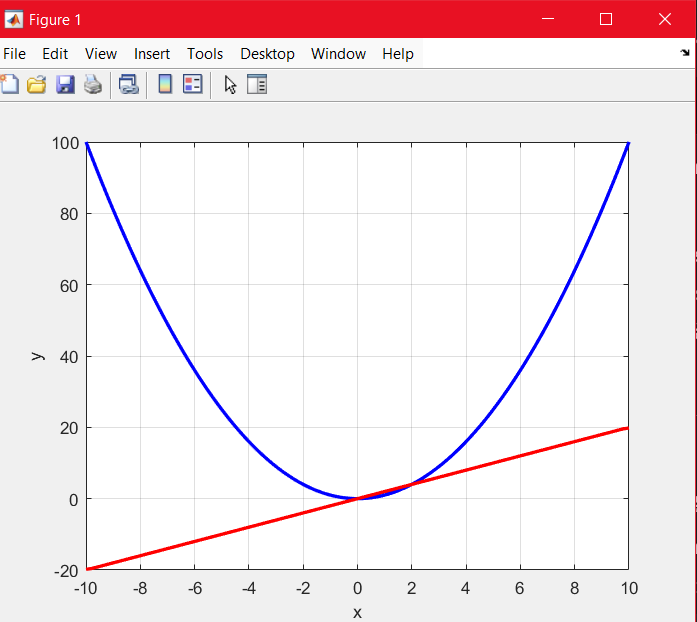
plot(x,df,'r ', 'LineWidth',2);

grid on;

xlabel('x');

ylabel('y');

hold off;



P3

x = linspace (-10,10,100);

f = @(x) x.^2 -4.\*x + 5;

[x\_min, f\_min] = fminbnd(f, -10,10);

hold on;

plot(x, f(x), 'b ','LineWidth',2);

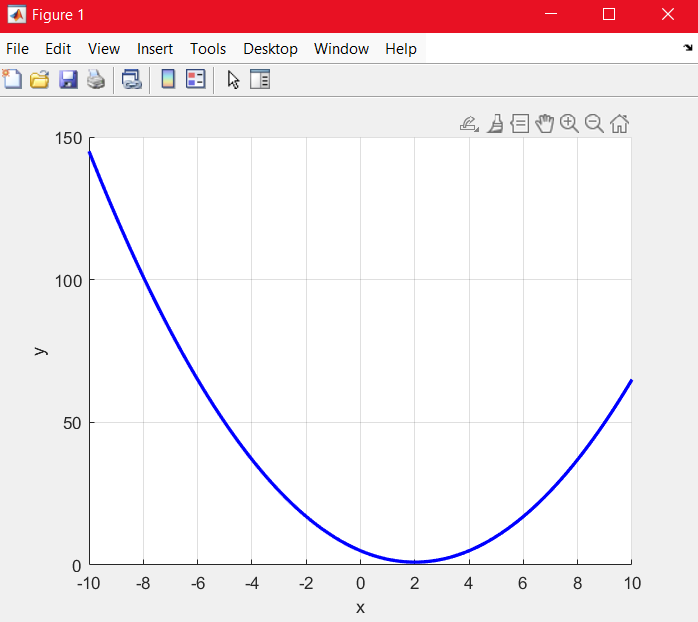
plot(x\_min,f\_min, 'r ', LineWidth=2);

grid on;

xlabel('x');

ylabel('y');

hold off;



P4

% Definim domeniul de valori

x1 = linspace(-1, 5, 100);

x2\_1 = 4 - x1;

x2\_2 = (x1 + 2)/2;

% Reprezentăm regiunile de constrângere

figure;

hold on;

fill([0, 4, 2], [0, 0, 3], 'c', 'FaceAlpha', 0.3, 'EdgeColor', 'none');

plot(x1, x2\_1, 'b', 'LineWidth', 2);

plot(x1, x2\_2, 'r', 'LineWidth', 2);

% Punctele de intersecție relevante

scatter([0, 4, 2], [0, 0, 3], 'ko', 'MarkerFaceColor', 'k');

% Setări grafice

grid on;

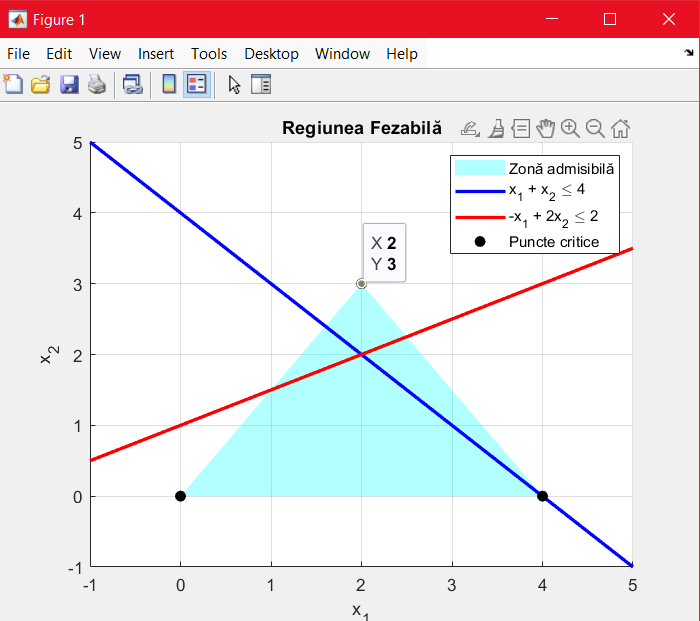
xlabel('x\_1');

ylabel('x\_2');

title('Regiunea Fezabilă');

legend('Zonă admisibilă', 'x\_1 + x\_2 \leq 4', '-x\_1 + 2x\_2 \leq 2', 'Puncte critice');

hold off;



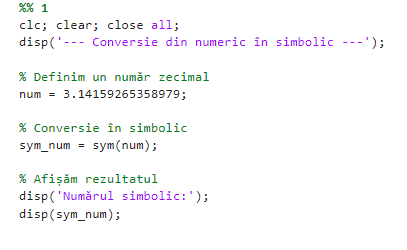
P5

num = 3.14159265358979; % Număr zecimal

sym\_num = sym(num); % Conversie în simbolic

disp('Numărul simbolic:');

disp(sym\_num);

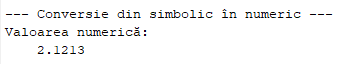


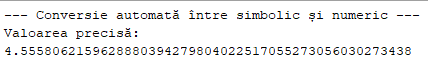
P6

Conversie din simbolic în numeric





P7 Conversie automată între simbolic și numeric



P8

%% Funcția Rosenbrock - Reprezentare și minimizare

clc; clear; close all;

disp('--- Funcția Rosenbrock - Identificarea minimului global ---');

% Definirea funcției de două variabile

f = @(x, y) (1 - x).^2 + 100\*(y - x.^2).^2;

% Definirea domeniului

x = linspace(-2, 2, 100);

y = linspace(-1, 3, 100);

[X, Y] = meshgrid(x, y);

Z = f(X, Y);

% Reprezentarea 3D a funcției

figure;

surf(X, Y, Z, 'EdgeColor', 'none');

xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('f(x, y)');

title('Reprezentarea 3D a funcției Rosenbrock');

colorbar;

hold on;

% Determinarea minimului global folosind optimizare neliniară

x0 = [0, 0]; % Punct de start

[x\_min, f\_min] = fminunc(@(v) f(v(1), v(2)), x0);

% Marcarea minimului global pe grafic

plot3(x\_min(1), x\_min(2), f\_min, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'MarkerFaceColor', 'r');

legend('f(x, y)', 'Minim global');

hold off;

% Afișarea minimului global găsit

disp('Minimul global al funcției Rosenbrock este la:');

disp(['x = ', num2str(x\_min(1)), ', y = ', num2str(x\_min(2))]);

disp(['Valoarea funcției în acest punct: f(x,y) = ', num2str(f\_min)]);



P9

%% Funcția de două variabile cu multiple minime și maxime locale

clc; clear; close all;

disp('--- Funcția sin(x) \* cos(y) - Minime și maxime locale ---');

% Definirea domeniului (grid 2D)

[X, Y] = meshgrid(linspace(-5, 5, 50), linspace(-5, 5, 50));

% Definim funcția

F = sin(X) .\* cos(Y);

% Reprezentarea grafică 3D

figure;

surf(X, Y, F);

xlabel('x');

ylabel('y');

zlabel('f(x, y)');

title('Funcția de două variabile cu multiple minime și maxime');

colormap jet;

shading interp;

hold on;

% Găsim punctele de minim și maxim folosind islocalmin și islocalmax

minime\_locale = islocalmin(F, 1) & islocalmin(F, 2);

maxime\_locale = islocalmax(F, 1) & islocalmax(F, 2);

% Extragem coordonatele pentru minime și maxime

x\_min = X(minime\_locale);

y\_min = Y(minime\_locale);

f\_min = F(minime\_locale);

x\_max = X(maxime\_locale);

y\_max = Y(maxime\_locale);

f\_max = F(maxime\_locale);

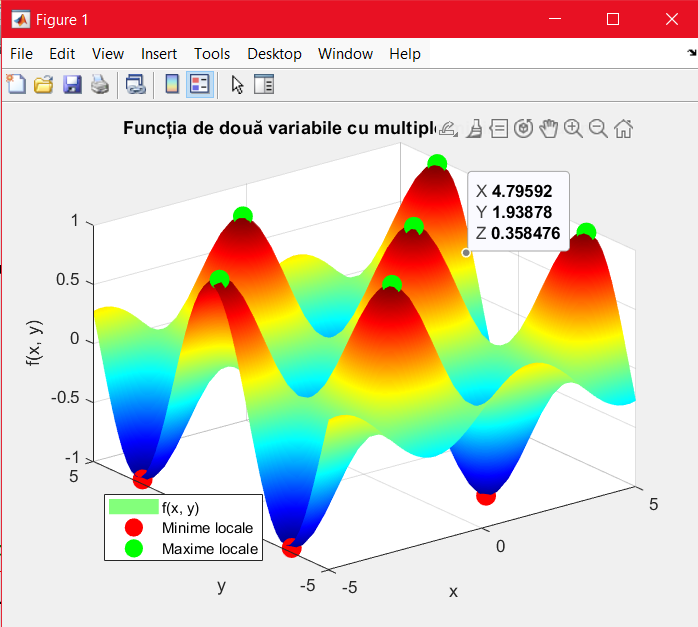
% Marcarea minimelor și maximelor locale pe grafic

plot3(x\_min, y\_min, f\_min, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'r'); % Minime roșii

plot3(x\_max, y\_max, f\_max, 'go', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'g'); % Maxime verzi

legend('f(x, y)', 'Minime locale', 'Maxime locale', 'Location', 'best');

hold off;



P10

%% Funcția Rastrigin - Analiza minimelor și maximelor locale

clc; clear; close all;

disp('--- Funcția Rastrigin - Minime și maxime locale ---');

% 1. Creăm o grilă de puncte X, Y pe intervalul [-5,5]

[x, y] = meshgrid(linspace(-5, 5, 100), linspace(-5, 5, 100));

% 2. Definim constanta A

A = 10;

% 3. Calculăm valorile funcției Rastrigin

rastrigin = A \* 2 + (x.^2 - A \* cos(2 \* pi \* x)) + (y.^2 - A \* cos(2 \* pi \* y));

% 4. Găsim minimele și maximele locale

minime\_locale = islocalmin(rastrigin, 1) & islocalmin(rastrigin, 2);

maxime\_locale = islocalmax(rastrigin, 1) & islocalmax(rastrigin, 2);

% 5. Extragem coordonatele pentru minime și maxime

x\_min = x(minime\_locale);

y\_min = y(minime\_locale);

f\_min = rastrigin(minime\_locale);

x\_max = x(maxime\_locale);

y\_max = y(maxime\_locale);

f\_max = rastrigin(maxime\_locale);

% 6. Reprezentăm graficul 3D al funcției Rastrigin

figure;

surf(x, y, rastrigin, 'EdgeColor', 'none'); % Grafic 3D colorat

colormap jet; shading interp;

hold on;

% 7. Marcăm minimele locale cu cercuri roșii

plot3(x\_min, y\_min, f\_min, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'r');

% 8. Marcăm maximele locale cu cercuri verzi

plot3(x\_max, y\_max, f\_max, 'go', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'g');

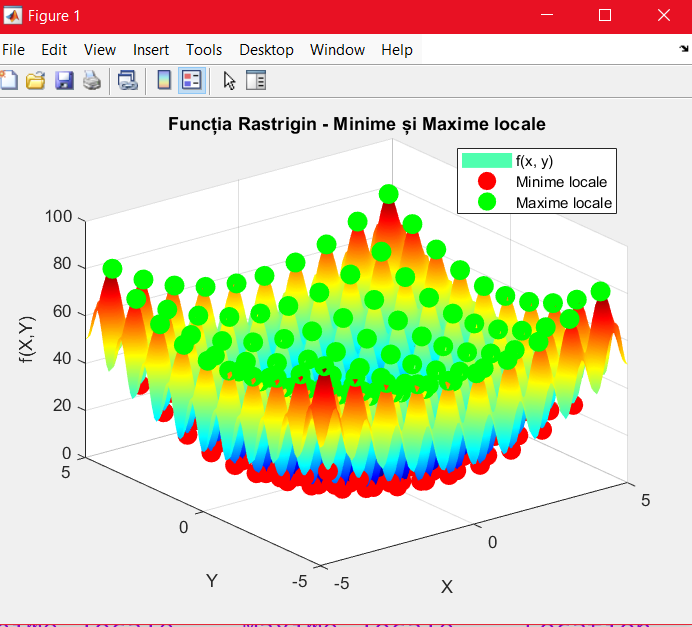
% 9. Setări pentru vizualizare

xlabel('X'); ylabel('Y'); zlabel('f(X,Y)');

title('Funcția Rastrigin - Minime și Maxime locale');

legend('f(x, y)', 'Minime locale', 'Maxime locale', 'Location', 'best');

hold off;



P11

a.

%% Funcția Griewank - Analiza minimelor și maximelor locale

clc; clear; close all;

disp('--- Funcția Griewank - Minime și maxime locale ---');

% 1. Creăm domeniul [-5,5] pentru X și Y

[x, y] = meshgrid(linspace(-5, 5, 100), linspace(-5, 5, 100));

% 2. Definim funcția Griewank

griewank = (x.^2 + y.^2) / 4000 - cos(x) .\* cos(y ./ sqrt(2)) + 1;

% 3. Detectăm minimele și maximele locale

minime\_locale = islocalmin(griewank, 1) & islocalmin(griewank, 2);

maxime\_locale = islocalmax(griewank, 1) & islocalmax(griewank, 2);

% 4. Extragem coordonatele pentru minime și maxime

x\_min = x(minime\_locale);

y\_min = y(minime\_locale);

f\_min = griewank(minime\_locale);

x\_max = x(maxime\_locale);

y\_max = y(maxime\_locale);

f\_max = griewank(maxime\_locale);

% 5. Reprezentăm grafic funcția Griewank

figure;

surf(x, y, griewank, 'EdgeColor', 'none'); % Grafic 3D colorat

colormap jet; shading interp;

hold on;

% 6. Marcăm minimele locale cu cercuri roșii

plot3(x\_min, y\_min, f\_min, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'r');

% 7. Marcăm maximele locale cu cercuri verzi

plot3(x\_max, y\_max, f\_max, 'go', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'g');

% 8. Setări pentru vizualizare

xlabel('X'); ylabel('Y'); zlabel('f(X,Y)');

title('Funcția Griewank - Minime și Maxime locale');

legend('f(x, y)', 'Minime locale', 'Maxime locale', 'Location', 'best');

hold off;



b.%% Funcția Ackley - Analiza minimelor și maximelor locale

clc; clear; close all;

disp('--- Funcția Ackley - Minime și maxime locale ---');

% 1. Creăm domeniul [-5,5] pentru X și Y

[x, y] = meshgrid(linspace(-5, 5, 100), linspace(-5, 5, 100));

% 2. Definim funcția Ackley

ackley = -20 \* exp(-0.2 \* sqrt(0.5 \* (x.^2 + y.^2))) - exp(0.5 \* (cos(2\*pi\*x) + cos(2\*pi\*y))) + 20 + exp(1);

% 3. Detectăm minimele și maximele locale

minime\_locale = islocalmin(ackley, 1) & islocalmin(ackley, 2);

maxime\_locale = islocalmax(ackley, 1) & islocalmax(ackley, 2);

% 4. Extragem coordonatele pentru minime și maxime

x\_min = x(minime\_locale);

y\_min = y(minime\_locale);

f\_min = ackley(minime\_locale);

x\_max = x(maxime\_locale);

y\_max = y(maxime\_locale);

f\_max = ackley(maxime\_locale);

% 5. Reprezentăm grafic funcția Ackley

figure;

surf(x, y, ackley, 'EdgeColor', 'none'); % Grafic 3D colorat

colormap jet; shading interp;

hold on;

% 6. Marcăm minimele locale cu cercuri roșii

plot3(x\_min, y\_min, f\_min, 'ro', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'r');

% 7. Marcăm maximele locale cu cercuri verzi

plot3(x\_max, y\_max, f\_max, 'go', 'MarkerSize', 10, 'LineWidth', 2, 'MarkerFaceColor', 'g');

% 8. Setări pentru vizualizare

xlabel('X'); ylabel('Y'); zlabel('f(X,Y)');

title('Funcția Ackley - Minime și Maxime locale');

legend('f(x, y)', 'Minime locale', 'Maxime locale', 'Location', 'best');

hold off;

# 