

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

2. Многомерная безусловная минимизация

2.1. Использование функции fminsearch

Вызывая справочную функцию help, изучить параметры и способы использования функции fminsearch. Пояснения поместить в отчёт.

2.2. Задача: найти минимум целевой функции

$$y = \text{fun2}(x) = 3|x_1| + |x_2|.$$

Решение получаем с помощью следующего оператора:

```
>> [x,f]=fminsearch ('3*abs(x(1))+abs(x(2))',[1;1])
```

Результат прокомментировать

```
x = 1.0e-004 *  
    -0.1439  
     0.3565  
f = 7.8809e-005
```

2.3. Создать m-файл, содержащий следующую функцию:

```
function z=discont(x)  
if (x(1)> 0) & (x(2) >= 0) % 1  
z = x(1)+2*x(2);  
elseif (x(1)<= 0) & (x(2) >= 0) % 2  
z = -2*x(1)+x(2);  
elseif (x(1)< 0) & (x(2) <= 0) % 3  
z = -x(1)-2*x(2);  
elseif (x(1)>= 0) & (x(2) < 0) % 4  
z = 2*x(1)-x(2);  
elseif (x(1)== 0) & (x(2) == 0) % 00  
z = 0;  
end
```

Задать режим работы функции fminsearch:

```
>> options=optimset ('Display','off');
```

Задать начальную точку поиска:

```
>> x0=[0.5; 0.1];
```

Вызвать функцию поиска:

```
>> [x,f,e_flag] = fminsearch (@discont,x0,options)
```

Результаты прокомментировать.

```
x = 1.0e-003 *  
    0.0640  
   -0.1342  
f = 2.6229e-004  
e_flag = 1
```

Проведите расчёт, изменив значение x_0 .

Результаты выполненного пункта прокомментировать.

2.4. Поиск минимума «банана Розенброка»

Функция Розенброка имеет вид:

$$z = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$$

Создайте m-файл функции:

```
function f=Rosenbrock(x)
f = 5*(x(2)-x(1)^2)^2+(1-x(1))^2;
```

Для вычислений используйте функцию следующего m-файла:

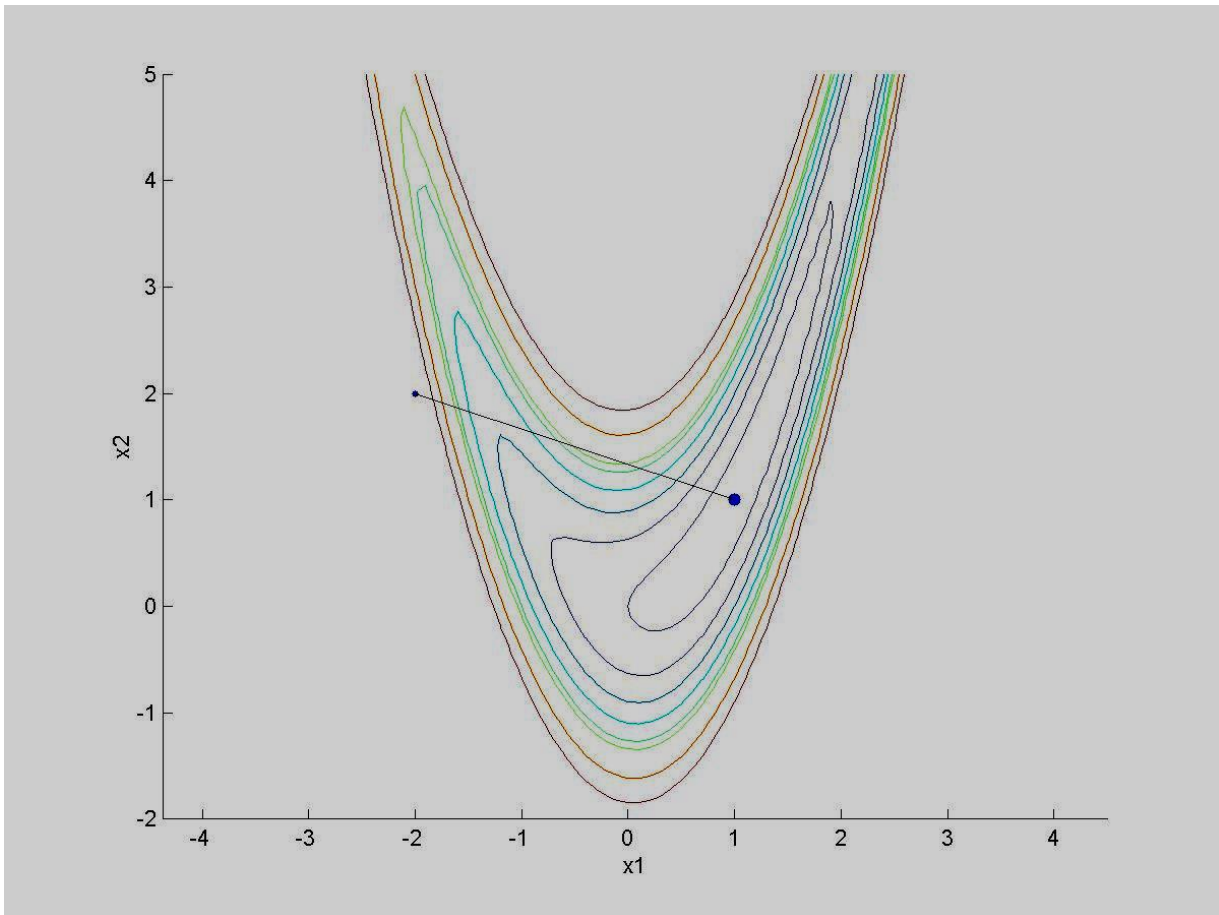
```
function prog15_5
X0=-3:0.1:3;
Y0=-2:0.1:5;
[X Y]=meshgrid(X0,Y0);
s=size(X); Z=zeros(s);
for i=1:s(1)
    for j=1:s(2)
        Z(i,j) = Rosenbrock([X(i,j); Y(i,j)]);
    end
end
axes('Xlim',[-3 3], 'Ylim',[-2 5]);
axis equal; grid off; hold on;
v=1:2:10; V=10:4:20;
contour(X,Y,Z,[v V]);
xlabel('x1'); ylabel('x2');
x0=[-2; 2];
line(x0(1),x0(2), 'Marker', '.', 'MarkerSize', 10);
[x,f]=fminsearch('5*(x(2)-x(1)^2)^2+(1-x(1))^2', x0)
line(x(1),x(2), 'Marker', '.', 'MarkerSize', 20);

plot([x0(1),x(1)], [x0(2),x(2)], 'k-')
```

После расчёта по команде

```
>> prog15_5
```

прокомментируйте результат.



```
x =
    1.0000
    1.0000
f = 1.8161e-009
```

2.5. Если выполнить следующее обращение к функции, она выведет дополнительные параметры – признак завершения работы и информацию о числе шагов поиска и обращений к вычислению целевой функции, а также название алгоритма поиска:

```
>> x0=[-2; 2];
>> [x,f,e_flag,inform]=fminsearch('5*(x(2)-x(1)^2)^2+(1-x(1))^2', x0)
```

```
x =
    1.0000
    1.0000
f = 1.8161e-009
e_flag = 1
inform =
    iterations: 61
    funcCount: 115
```

algorithm: 'Nelder-Mead simplex direct search'

2.6. С помощью функции `fminsearch` найти минимум следующих функций нескольких переменных:

Таблица 2.

Вариант	Вид функции $\text{fun}(x, y)$	Начальные точки поиска
1(1, 9, 17)	$x^2 - xy + y^2 - 2x + y$	[0; 1]
2(2, 10, 18)	$x^2 y^3 (x + y - 6)$	[1; 1]
3(3, 11, 19)	$x^3 + y^3 - 3xy$	[0; 0]
4(4, 12, 20)	$x^4 + y^4 - x^2 - 2xy - y^2$	[0; 0]
5(5, 13, 21)	$2x^4 + y^4 - x^2 - 2y^2$	[1; 0.5], [-1, -2]
6(6, 14, 22)	$xy + 50/x + 50/y$	[2; 1]
7(7, 15, 2)	$xy(1 - x^2 - y^2)^{1/2}$	[0.5; -0.5], [-0.5; 0.5]
8(8, 16, 21)	$(x^2 + y^2)^{1/2} - 1$	[1; 1]
9(9, 18, 3)	$x^2 + xy + y^2 - 4 \ln x - 10 \ln y$	[2; 1]
10(10, 19, 1)	$(x - y + 1)^2$	[2; 2]
11(11, 20, 2)	$xy \ln(x^2 + y^2)$	[1; 1], [-1; -1]
12(12, 21, 3)	$x + y + 4 \sin x \sin y$	[0; 0], [3; 3]
13(13, 22, 4)	$x^2 + y^2 + z^2 + 2x + 4y - 6z$	[0; -1; 2]
14(14, 20, 5)	$x^2 + y^2 + z^2 + 12xy + 2z$	[0; -10; 0]
15(15, 21, 6)	$x + y^2/4x + z^2/y + 2/z$	[0; 0; 0]
16(16, 3, 7)	$xy^2z^3(7 - x - 2y - 3z)$	[0; 0; 0]
17(17, 10, 4)	$e^{2x+3y}(8x^2 - 6xy + 3y^2)$	[1; 2]
18(18, 11, 5)	$\exp\{x^2 - y\}(5 - 2x + y)$	[-1; -1]
19(19, 12, 6)	$\sin x + \cos y + \cos(x - y)$	[2; 2]
20(20, 13, 9)	$\sin x \sin y \sin(x + y)$	[1; 1]
21(21, 14, 8)	$(x^2 + y^2) \exp\{-(x^2 + y^2)\}$	[1; 1]
22(22, 15, 10)	$\sin x + \sin y + \sin z - \sin(x+y+z)$	[1; 1; 1]

В отчёте представьте результаты с комментариями.