

# Лабораторна робота No 3

## УСЛОВНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ

Виконала: студентка групи МІТ-41

Півторак Каріна

Хід роботи

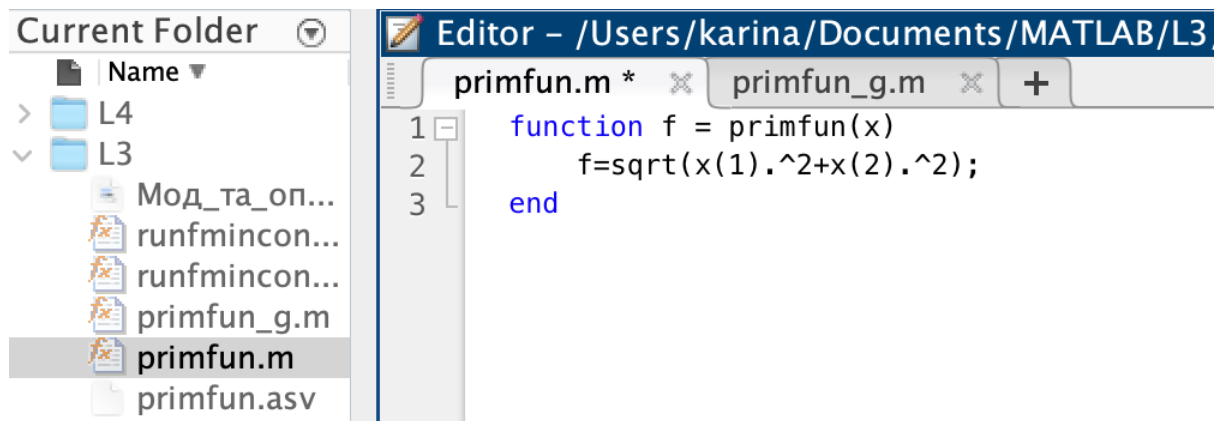
Варіант 17

$$1. \ z = \sqrt{x_1^2 + x_2^2}$$

при условиях:

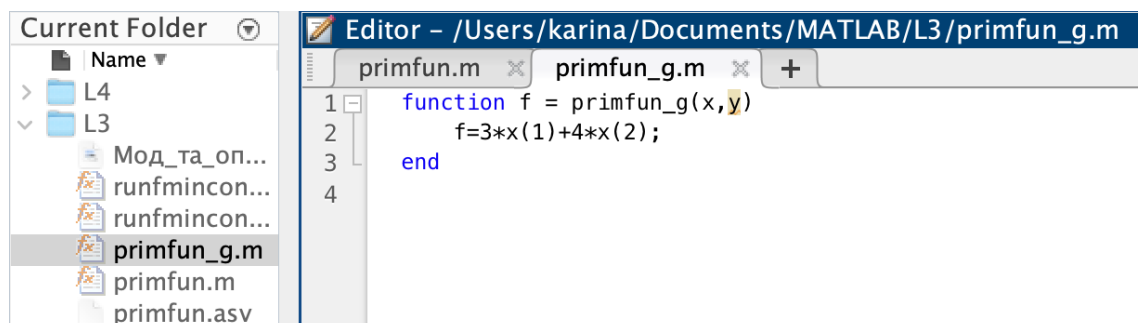
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 24 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Сначала создадим m-файлы с именами primfun и primfun\_g для вычисления целевой функции в процессе минимизации и построения контуров:



The screenshot shows the MATLAB Editor interface. On the left, the 'Current Folder' pane displays a directory structure with folders L4 and L3, and files including 'primfun.m' which is highlighted. The main editor window, titled 'Editor - /Users/karina/Documents/MATLAB/L3', contains the following code for 'primfun.m':

```
1 function f = primfun(x)
2     f=sqrt(x(1).^2+x(2).^2);
3 end
```



The screenshot shows the MATLAB Editor interface. On the left, the 'Current Folder' pane displays the same directory structure, but 'primfun\_g.m' is now highlighted. The main editor window, titled 'Editor - /Users/karina/Documents/MATLAB/L3/primfun\_g.m', contains the following code for 'primfun\_g.m':

```
1 function f = primfun_g(x,y)
2     f=3*x(1)+4*x(2);
3 end
4
```

Выпишем входные аргументы линейных ограничений:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 24 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Затем составим программу нахождения минимума и прорисовки линий уровня, границ допустимой области и траектории поиска в виде функции `runfmincon0`. В качестве алгоритма укажем 'interiorpoint', а для получения точек траектории напишем функцию `outfun` (укажем ее как значение параметра 'outputfcn').

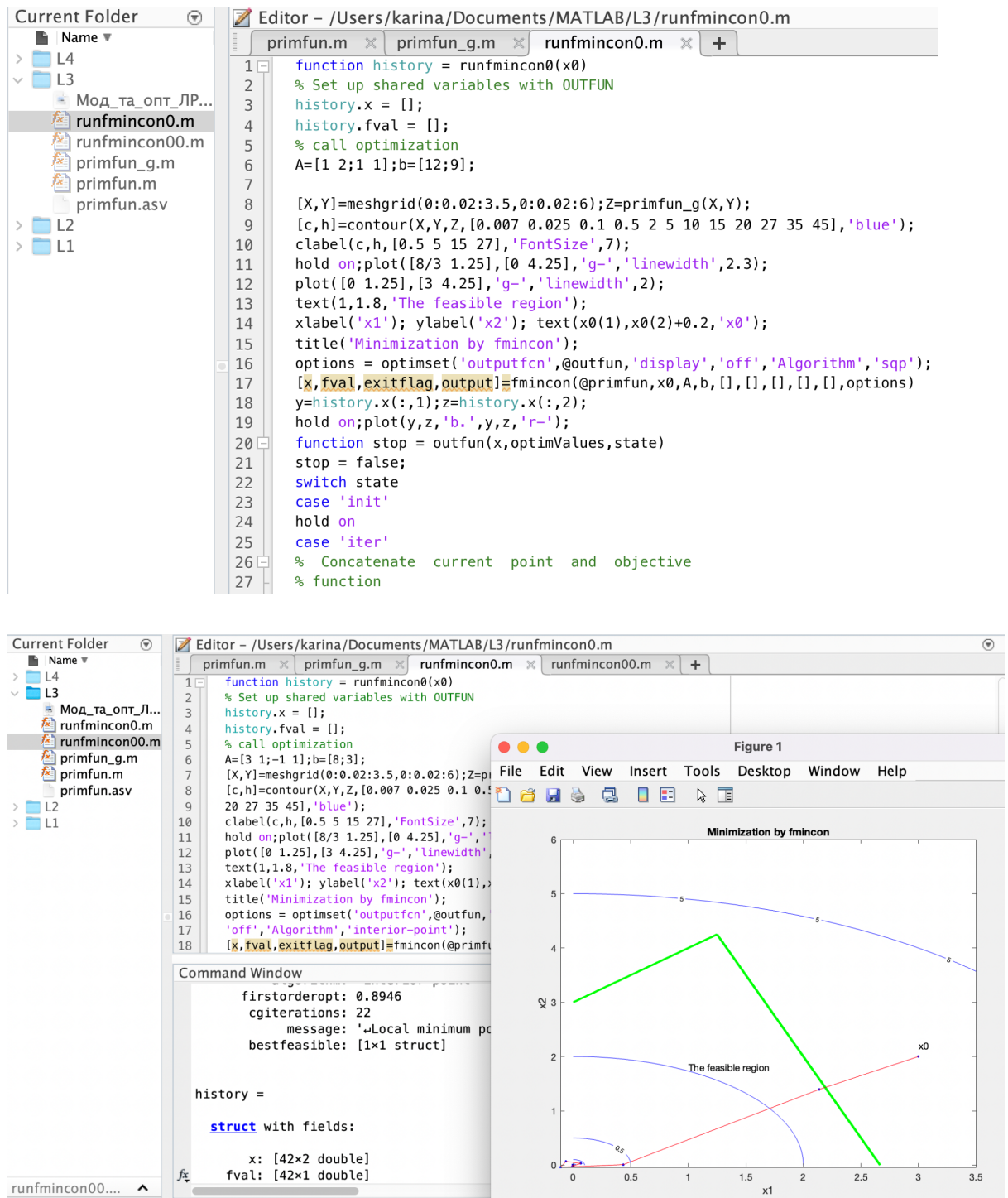


Рис. 1. Поиск минимума алгоритмом внутренней точки

```
>> x0=[3 2];history=runfmincon0(x0)

x =

    1.0e-10 *
   -0.0594   -0.6843

fval =

    6.8689e-11

exitflag =

     2

output =

  struct with fields:

    iterations: 42
    funcCount: 183
    constrviolation: 0
    stepsize: 1.2705e-10
    algorithm: 'interior-point'
    firstorderopt: 0.8946
    cgiterations: 22
    message: 'Local minimum possible. Constraints satisfied. fmincon stopped because the size of
    bestfeasible: [1x1 struct]

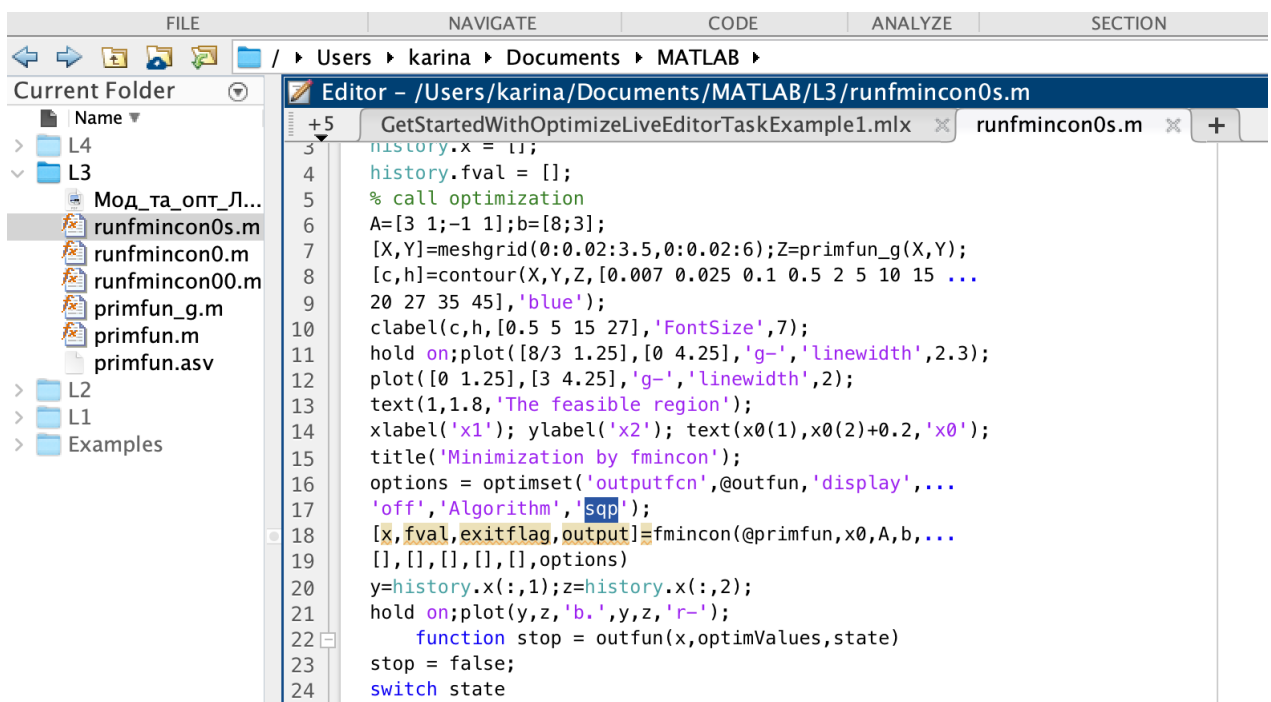
history =

  struct with fields:

    x: [42x2 double]
    fval: [42x1 double]
```

## Алгоритм SQP

Заменяя в `optimset` значение параметра `Algorithm` с `interiorpoint` на `sqp`, повторим поиск из той же начальной точки. Данные, представленные ниже, и рис. 7 показывают, что алгоритмом SQP минимум находится значительно быстрее.



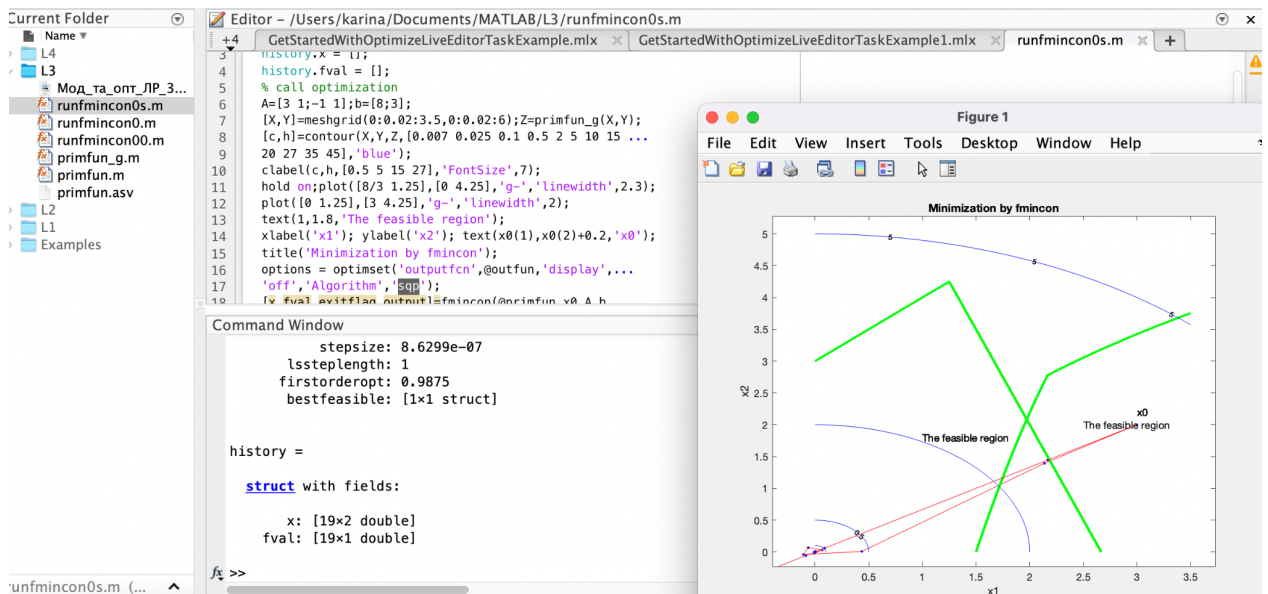


Рис. 2. Поиск минимума методом последовательного квадратичного программирования

```

x =

    1.0e-06 *
    0.0287    -0.1723

fval =

    1.7468e-07

exitflag =

     2

output =
struct with fields:
    iterations: 18
    funcCount: 110
    algorithm: 'sqp'
    message: 'Local minimum possible. Constraints satisfied. fmincon stopped because the size of the current step
    constrviolation: 0
    stepsize: 8.6299e-07
    lssteplength: 1
    firstorderopt: 0.9875
    bestfeasible: [1x1 struct]

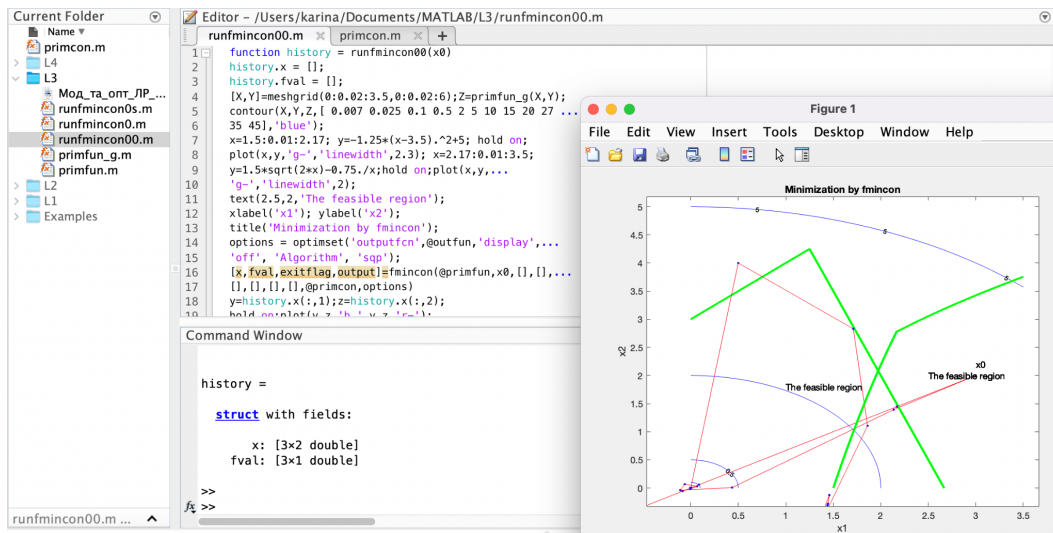
```

В следующем примере рассмотрим задачу с нелинейными ограничениями.

```

runfmincon00.m  primcon.m  +
1 function [c,ceq] = primcon(x)
2 %Primer for fmincon
3 c=[3*x(1)+4*x(2)-24;x(1);x(2)];
4 ceq=[];
5 end

```



Висновок: Було вивчено поняття умовної мінімізації функцій та створено ці функції у Матлабі