

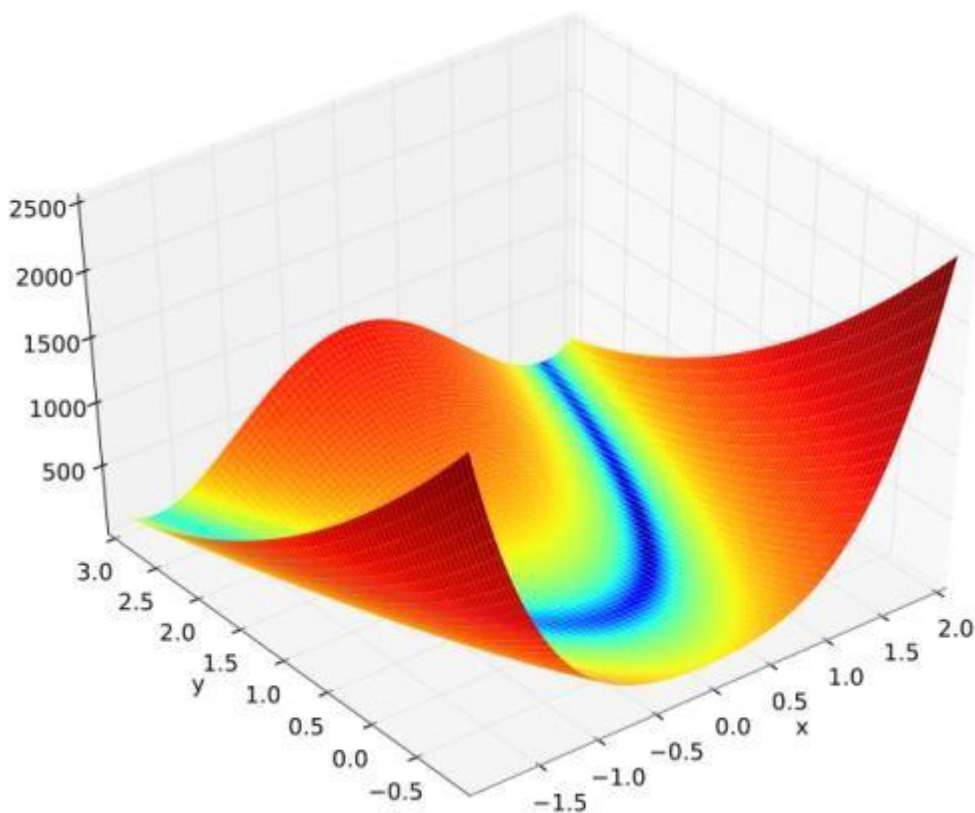
II užduotis (Simplekso metodas)

Atliko: Laura Cvilikaitė, DGTfm-18

Užduoties aprašymas

Tikslas – rasti funkcijos $f(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 + x_1)^2$ minimumą ir minimumo tašką

Apie funkciją: Ši funkcija vadinama Rozenbroko. Tai viena iš testinių funkcijų, naudojamų optimizavimo algoritmų vertinimui. Funkcija yra dviejų kintamųjų, $n = 2$ Funkcijos grafikas (paimta iš http://en.wikipedia.org/wiki/Rosenbrock_function):



Čia mėlyna spalva pažymėtas „griovys“, kuriame yra globalus funkcijos minimumas. Rasti šį griovį nėra sudėtinga, bet rasti patį tikslų minimumą sudėtingas uždavinys.

Atlikite šias užduotis:

1. Sumodeliuokite MS Excel'yje arba suprogramuokite Matlab'e paprasto (ne deformuoto) simplekso metodą.

- 1.1. Pasirinkus metodo modeliavimą MS Excel'yje, pradžioje reikia pasirinkti bazinį tašką

$$X_0 = (x_{01}, x_{02}) = ((stud_{nr} \bmod 10)|2 + 1, (stud_{nr} \bmod 10)|2 + 1)$$

ir simplekso dydį reguliuojančio parametro reikšmę

$$\alpha = 0.5$$

. Sumodeliuoti simplekso metodo 5–7 žingsnių skaičiavimą. Rezultatas: gauta mažiausia funkcijos reikšmė bei taškas. P. S. Atlikus šią, o ne 1.2 užduotį, maksimalus galimas balas yra 8.

1.2. Pasirinkus programavimo darbą, reikia Matlab'e sukurti funkciją, kuri rastų funkcijos minimumo tašką bei minimumą paprastu simplekso metodu norimu tikslumu. Norimas tikslumas, bazinis taškas, bei simplekso dydį reguliuojančio parametro reikšmė turi būti perduodama funkcijos argumentu. Rezultatas: funkcijos minimumas, minimumo taškas bei simplekso „apvertimų“ skaičius. 1.2.1. Atlikti kelis bandymus parinkus kitą bazinį tašką. Ar gaunami rezultatai skiriasi? Užfiksuokite gautus rezultatus. 1.2.2. Atlikti eksperimentus keičiant norimą tikslumą (arba iteracijų skaičių) naudojant tą patį bazinį tašką. Ar gaunami rezultatai skiriasi? Užfiksuokite gautus rezultatus.

2. Raskite funkcijos minimumą bei minimumo tašką naudojant Matlab funkciją `fminsearch`, kurioje įgyvendintas deformuotojo simplekso metodas:

2.1. Atlikite 1.2.1 ir 1.2.2 punktuose nurodytas užduotis naudojant funkciją `fminsearch`. Palyginkite juos su rezultatais, gautais paprasto simplekso metodu.

3. Matlab aplinkoje nubraižykite funkcijos grafiką, užrašykite ašių pavadinimus.

Sprendimas

```
%pasirinktas programavimo darbas 1.2.  
%apsibrėžiame tikslo funkciją, formulė buvo duota sąlygoje  
function [y] = f_tikslo(x)  
    y = 100* (x(2)-(x(1))^2)^2 + (1-x(1))^2;  
end
```

```
%apsirašome funkciją, kuri ieškotų funkcijos minimumo ir minimumo taško  
%paprastuoju simpleks metodu  
function [x_min_simpleks, f_min_simpleks, iteration_simpleks] = f_simpleks(x0, n, alfa)  
    %priskiriame pradinę 0 iteracijos reikšmę  
    iteration_simpleks = 0;  
    stop_ = 0;  
    %apsibrėžiame maksimalų iteracijų skaičių  
    m = 1000;  
    %apskaičiuojame delta1 ir delta2, formulės iš paskaitos skaidrių  
    delta1 = (sqrt(n+1) + n - 1)* alfa/(n * sqrt(2));  
    delta2 = (sqrt(n+1) - 1) * alfa/(n * sqrt(2));  
    %apskaičiuojamos kitos viršūnės, formulės iš paskaitos skaidrių  
    for i = 1:n  
        for j = 1:n  
            if j == i  
                x1(j) = x0(j) + delta2;  
            else  
                x1(j) = x0(j) + delta1;  
            end  
        end  
        x{i} = x1;  
    end  
    %vykdysime ciklą while  
    while stop_ == 0
```

```

%priskiriame tikslo funkcijos reikšmę x0 taške
fx0 = f_tikslo(x0);
%sukame ciklą susirinkti tikslo funkcijos reikšmėms
for i = 1:n
    fx(i) = f_tikslo(x{i});
end
%randamos viršūnių svorio centro koordinatės
for i = 1:n
    xc(i) = 0;
    for j = 1:n
        xc(i) = xc(i) + x{i}(j);
    end
    %daliname iš n pagal formulę
    xc(i) = xc(i) / n;
end

%naujos simplekso viršūnės apskaičiavimas
x_naujas = -x0 + 2 * xc;
%apsibrėžiame funkcijos reikšmę naujoje simplekso viršūnėje
f_x_naujas = f_tikslo(x_naujas);

%toliau ieškome maksimalios funkcijos reikšmės
maksimali = 1;
f_maksimali = fx(maksimali);
for i = 1:n
    %jei i-toji funkcijos reikšmė didesnė už maksimalią, bus
    %randama maksimali reikšmė
    if(fx(i) > f_maksimali)
        f_maksimali = fx(i);
        maksimali = i;
    end
end
%jei f-jos reikšmė naujoje simplekso viršūnėje didesnė negu
%kitose - nutraukiama
if(f_maksimali < f_x_naujas)
    stop_ = 1;
else
    x{maksimali} = x_naujas;
end
%jei iteracijų skaičius viršija maksimalų iteracijų skaičių m -
%nutraukiama
if(iteration_simpleks > m)
    stop_ = 1;
end
iteration_simpleks = iteration_simpleks + 1;
end

%ieškome minimalios funkcijos reikšmės
minimali = 1;
fminx = fx(maksimali);
%sukame for ciklą, kol randamas funkcijos minimumas
for i = 1:n
    if(fx(i) < fminx)

```

```

        fminx = fx(i);
        imin = i;
    end
end
%x reikšmės paprastojo simplekso metodu
x_min_simpleks = x{minimali};
%f-jos minimumas paprastojo simplekso metodu
f_min_simpleks = fminx;
end

```

```

%funkcija, minimumo taško bei minimumo radimui simplekso metodu ir
%pasinaudojant fminsearch
function [x0, alfa, x_minsearch, f_minsearch, x_min_simpleks, f_min_simpleks,
iteration_simpleks] = f_minimumui(x_minsearch)
%apsibrėžiame kintamuosius iš sąlygos
%studentės numeris
stud_nr = 20182746;
%pasirenkame bazinį tašką x0, šiuo atveju x0=(4, 4)
x0 = [mod(stud_nr, 10)|2 + 1, mod(stud_nr, 10)|2 + 1];
%pradinis variantas, kuomet simplekso dydį reguliuojančio parametro
%reikšmė alfa lygi 0.5
alfa = 0.5;
%funkcija dviejų kintamųjų, todėl n=2
n = 2;
%apsibrėžiame parametrus fminsearch funkcijai
options = optimset('Display', 'iter' , 'TolX', alfa, 'PlotFcns',@optimplotfval);
%brėžiame x1, x2 grafiką
[x1, x2] = meshgrid(-4:0.1:4, -4:0.1:4);
%randame y reikšmes
y = 100.*(x2-x1.^2).^2 + (1-x1).^2;
surf(x1,x2,y);
xlabel('x1');
ylabel('x2');
zlabel('F(x1,x2)');
title('F(x1,x2)=100*(x2-x1^2)^2 + (1-x1)^2');
%kviečiame fminsearch minimumų radimui
[x_minsearch, f_minsearch] = fminsearch(@f_tikslo, x0, options)
%kviečiame simpleks metodą minimumų radimui
[x_min_simpleks, f_min_simpleks, iteration_simpleks] = f_simpleks(x0, n, alfa)
end

```

1. Kai $\alpha = 0.5, x_0 = (4; 4)$

Iteration	Func-count	min f(x)	Procedure
0	1	14409	
1	3	13933	initial simplex
2	5	7506.32	expand
3	7	4643.37	expand
4	9	117.812	expand
5	11	12.9125	reflect

6	13	12.9125	contract outside
7	15	12.9125	contract inside
8	17	5.73854	contract inside
9	19	5.73854	contract outside
10	21	4.38548	contract inside
11	23	2.42195	contract inside
12	24	2.42195	reflect
13	26	1.929	contract inside
14	27	1.929	reflect
15	29	1.83016	contract inside
16	31	1.83016	contract outside
17	33	1.83016	contract inside
18	35	1.82055	reflect
19	37	1.7613	expand
20	38	1.7613	reflect
21	40	1.65914	expand
22	42	1.65914	contract inside
23	44	1.54143	expand
24	46	1.33831	expand
25	48	1.32988	reflect
26	50	1.23231	reflect
27	52	1.23231	contract inside
28	54	1.07014	expand
29	56	1.07014	contract inside
30	58	1.03062	expand
31	60	0.787722	expand
32	61	0.787722	reflect
33	63	0.646928	reflect
34	65	0.646928	contract inside
35	67	0.492605	expand
36	69	0.492605	contract inside
37	70	0.492605	reflect
38	72	0.416067	reflect
39	74	0.416067	contract inside
40	76	0.312338	expand
41	78	0.312338	contract inside
42	79	0.312338	reflect
43	81	0.227263	expand
44	83	0.227263	contract inside
45	85	0.186207	reflect
46	87	0.186207	contract inside
47	88	0.186207	reflect
48	90	0.138664	expand
49	92	0.138664	contract inside
50	94	0.110841	expand
51	96	0.098963	reflect
52	98	0.0440066	expand
53	100	0.0440066	contract inside
54	101	0.0440066	reflect
55	103	0.0199177	reflect
56	105	0.0199177	contract outside
57	106	0.0199177	reflect
58	108	0.00632582	expand

59	110	0.00632582	contract outside
60	111	0.00632582	reflect
61	113	0.00325137	contract inside
62	115	0.00325137	contract inside
63	117	0.00174505	reflect
64	119	0.00171006	contract inside
65	121	0.0004272	reflect
66	123	0.0004272	contract inside
67	125	0.000231555	reflect
68	127	0.000140244	reflect
69	129	0.000112192	reflect
70	131	3.37736e-05	contract inside
71	133	1.01773e-05	contract inside
72	135	1.01773e-05	contract inside

Optimization terminated:
the current x satisfies the termination criteria using OPTIONS.TolX of 5.000000e-01
and F(x) satisfies the convergence criteria using OPTIONS.TolFun of 1.000000e-04

```
x_minsearch =

    0.9979    0.9956
```

```
f_minsearch =

    1.0177e-05
```

```
x_min_simpleks =

    4.1294    4.4830
```

```
f_min_simpleks =

    1.5808e+04
```

```
iteration_simpleks =

    1
```

```
ans =

    4    4
```

2. Kai $\alpha = 0.5, x_0 = (10; 10)$

Iteration	Func-count	min f(x)	Procedure
-----------	------------	----------	-----------

0	1	810081	
1	3	801106	initial simplex
2	5	493570	expand
3	7	364570	expand
4	9	68279.1	expand
5	11	177.954	expand
6	12	177.954	reflect
7	14	177.954	contract outside
8	15	177.954	reflect
9	17	177.954	contract inside
10	19	177.954	contract inside
11	21	177.954	contract inside
12	23	41.6885	contract inside
13	24	41.6885	reflect
14	26	13.7852	contract inside
15	28	13.7852	contract outside
16	30	11.5016	contract inside
17	31	11.5016	reflect
18	33	8.84774	contract inside
19	34	8.84774	reflect
20	36	8.84774	contract inside
21	38	8.73108	contract inside
22	40	8.73108	contract inside
23	42	8.45128	expand
24	43	8.45128	reflect
25	45	8.00505	expand
26	47	7.99647	reflect
27	49	7.16824	expand
28	50	7.16824	reflect
29	52	7.16824	contract inside
30	53	7.16824	reflect
31	55	6.77816	expand
32	57	6.66343	reflect
33	59	5.71463	expand
34	61	5.71463	contract inside
35	62	5.71463	reflect
36	64	5.10325	reflect
37	66	5.10325	contract outside
38	67	5.10325	reflect
39	69	4.88129	reflect
40	70	4.88129	reflect
41	72	4.57468	reflect
42	74	4.57468	contract inside
43	76	4.51914	reflect
44	78	4.22925	expand
45	80	4.16273	expand
46	82	3.76996	reflect
47	83	3.76996	reflect
48	85	3.50547	reflect
49	87	3.50547	contract inside
50	89	3.02205	expand
51	90	3.02205	reflect
52	92	2.9215	reflect

53	94	2.85071	reflect
54	96	2.56253	reflect
55	97	2.56253	reflect
56	99	2.31875	reflect
57	101	2.31875	contract inside
58	103	2.21316	reflect
59	105	2.1633	reflect
60	107	2.02691	reflect
61	108	2.02691	reflect
62	110	1.8314	reflect
63	112	1.8314	contract inside
64	114	1.81696	reflect
65	116	1.57544	expand
66	118	1.57544	contract inside
67	119	1.57544	reflect
68	121	1.47347	expand
69	123	1.31	expand
70	125	1.07043	reflect
71	127	1.07043	contract inside
72	128	1.07043	reflect
73	130	0.928032	reflect
74	132	0.928032	contract inside
75	134	0.745993	expand
76	135	0.745993	reflect
77	137	0.684242	reflect
78	139	0.67698	reflect
79	141	0.570419	reflect
80	142	0.570419	reflect
81	144	0.506852	reflect
82	146	0.491154	contract inside
83	148	0.416297	reflect
84	150	0.416297	contract inside
85	152	0.392021	reflect
86	154	0.313558	expand
87	155	0.313558	reflect
88	157	0.227982	expand
89	158	0.227982	reflect
90	160	0.20943	reflect
91	162	0.177136	contract inside
92	164	0.0896418	expand
93	166	0.0896418	contract inside
94	168	0.0896418	contract inside
95	169	0.0896418	reflect
96	171	0.0589355	reflect
97	173	0.0589355	contract inside
98	175	0.0476031	expand
99	177	0.0322084	reflect
100	179	0.00895191	expand
101	181	0.00895191	contract inside
102	182	0.00895191	reflect
103	184	0.00418004	contract outside
104	186	0.00418004	contract inside
105	188	0.00108496	expand

106	190	0.00108496	contract inside
107	192	0.00108496	contract inside
108	194	5.06692e-06	reflect
109	196	5.06692e-06	contract inside
110	198	5.06692e-06	contract outside
111	200	5.06692e-06	contract inside
112	202	5.06692e-06	contract outside
113	204	5.06692e-06	contract outside

Optimization terminated:

the current x satisfies the termination criteria using OPTIONS.TolX of 5.000000e-01
and F(X) satisfies the convergence criteria using OPTIONS.TolFun of 1.000000e-04

x_minsearch =

0.9978 0.9955

f_minsearch =

5.0669e-06

x_min_simpleks =

10.1294 10.4830

f_min_simpleks =

8.4873e+05

iteration_simpleks =

1

ans =

10 10

3. Kai $\alpha = 0.5, x_0 = (15; 15)$

Iteration	Func-count	min f(x)	Procedure
0	1	4.4102e+06	
1	3	4.37875e+06	initial simplex
2	5	2.75991e+06	expand
3	7	2.09539e+06	expand
4	9	469081	expand
5	11	21656.6	expand

6	12	21656.6	reflect
7	14	21656.6	contract outside
8	16	21656.6	contract inside
9	18	11341.3	contract inside
10	20	6188.26	contract inside
11	22	230.245	contract inside
12	23	230.245	reflect
13	25	230.245	contract inside
14	27	230.245	contract inside
15	29	33.4702	contract inside
16	30	33.4702	reflect
17	32	26.5317	contract inside
18	34	26.5317	contract outside
19	36	20.7377	contract inside
20	38	16.0398	contract inside
21	39	16.0398	reflect
22	41	15.7994	contract inside
23	43	15.7994	contract outside
24	45	15.5181	contract inside
25	46	15.5181	reflect
26	48	15.5181	contract inside
27	50	15.5181	contract inside
28	52	15.5181	contract inside
29	53	15.5181	reflect
30	55	15.4799	expand
31	57	15.4799	contract inside
32	59	15.4512	expand
33	61	15.3768	expand
34	63	15.3446	expand
35	65	15.1685	expand
36	66	15.1685	reflect
37	68	15.1114	expand
38	70	14.7306	expand
39	71	14.7306	reflect
40	73	14.3233	expand
41	75	14.1814	reflect
42	77	13.705	expand
43	79	12.8947	expand
44	80	12.8947	reflect
45	82	11.2351	expand
46	84	11.2351	contract inside
47	86	11.2351	contract outside
48	88	10.2749	expand
49	90	9.89486	expand
50	91	9.89486	reflect
51	93	7.39683	expand
52	95	7.39683	contract inside
53	97	7.39683	contract inside
54	99	7.39683	contract inside
55	101	7.04219	expand
56	103	6.5382	reflect
57	105	5.83367	reflect
58	107	5.83367	contract inside

59	108	5.83367	reflect
60	110	5.35906	reflect
61	112	5.35906	contract inside
62	114	5.07969	expand
63	116	4.75141	reflect
64	118	4.13279	expand
65	119	4.13279	reflect
66	121	3.75757	reflect
67	122	3.75757	reflect
68	124	3.6457	reflect
69	126	3.28541	contract inside
70	128	2.67144	expand
71	130	2.67144	contract inside
72	131	2.67144	reflect
73	133	2.44713	reflect
74	134	2.44713	reflect
75	136	2.13287	reflect
76	138	2.13287	contract inside
77	140	2.09436	reflect
78	142	1.91635	reflect
79	143	1.91635	reflect
80	145	1.77117	reflect
81	147	1.77117	contract inside
82	149	1.55861	expand
83	151	1.54648	reflect
84	153	1.23511	expand
85	154	1.23511	reflect
86	156	0.89568	expand
87	157	0.89568	reflect
88	159	0.89568	contract inside
89	161	0.872032	contract inside
90	163	0.867117	contract inside
91	165	0.778392	contract inside
92	166	0.778392	reflect
93	168	0.778392	contract inside
94	169	0.778392	reflect
95	171	0.684606	expand
96	172	0.684606	reflect
97	174	0.628377	expand
98	176	0.473525	expand
99	178	0.473525	contract inside
100	179	0.473525	reflect
101	181	0.381509	expand
102	183	0.355924	reflect
103	185	0.263623	reflect
104	187	0.263623	contract inside
105	189	0.170293	expand
106	191	0.170293	contract outside
107	193	0.0703278	expand
108	195	0.0703278	contract inside
109	196	0.0703278	reflect
110	198	0.0703278	contract inside
111	200	0.0703278	contract inside

112	202	0.0597175	reflect
113	204	0.0558506	reflect
114	206	0.0442966	reflect
115	207	0.0442966	reflect
116	209	0.0354082	reflect
117	211	0.0341855	contract inside
118	213	0.0187075	expand
119	215	0.0187075	contract inside
120	217	0.0151268	reflect
121	219	0.00379917	expand
122	221	0.00379917	contract inside
123	222	0.00379917	reflect
124	224	0.00212662	reflect
125	226	0.00192629	contract inside
126	228	0.00111259	reflect
127	229	0.00111259	reflect
128	231	0.000896357	reflect
129	233	9.14209e-05	contract inside
130	234	9.14209e-05	reflect
131	236	9.14209e-05	contract inside
132	238	6.64122e-05	contract outside

Optimization terminated:

the current x satisfies the termination criteria using `OPTIONS.TolX` of `5.000000e-01`
and $F(x)$ satisfies the convergence criteria using `OPTIONS.TolFun` of `1.000000e-04`

`x_minsearch =`

`1.0016 1.0024`

`f_minsearch =`

`6.6412e-05`

`x_min_simpleks =`

`15.1294 15.4830`

`f_min_simpleks =`

`4.5548e+06`

`iteration_simpleks =`

`1`

`ans =`

4. Kai $\alpha = 0.05, x_0 = (15; 15)$

Iteration	Func-count	min f(x)	Procedure
0	1	4.4102e+06	
1	3	4.37875e+06	initial simplex
2	5	2.75991e+06	expand
3	7	2.09539e+06	expand
4	9	469081	expand
5	11	21656.6	expand
6	12	21656.6	reflect
7	14	21656.6	contract outside
8	16	21656.6	contract inside
9	18	11341.3	contract inside
10	20	6188.26	contract inside
11	22	230.245	contract inside
12	23	230.245	reflect
13	25	230.245	contract inside
14	27	230.245	contract inside
15	29	33.4702	contract inside
16	30	33.4702	reflect
17	32	26.5317	contract inside
18	34	26.5317	contract outside
19	36	20.7377	contract inside
20	38	16.0398	contract inside
21	39	16.0398	reflect
22	41	15.7994	contract inside
23	43	15.7994	contract outside
24	45	15.5181	contract inside
25	46	15.5181	reflect
26	48	15.5181	contract inside
27	50	15.5181	contract inside
28	52	15.5181	contract inside
29	53	15.5181	reflect
30	55	15.4799	expand
31	57	15.4799	contract inside
32	59	15.4512	expand
33	61	15.3768	expand
34	63	15.3446	expand
35	65	15.1685	expand
36	66	15.1685	reflect
37	68	15.1114	expand
38	70	14.7306	expand
39	71	14.7306	reflect
40	73	14.3233	expand
41	75	14.1814	reflect
42	77	13.705	expand
43	79	12.8947	expand
44	80	12.8947	reflect
45	82	11.2351	expand

46	84	11.2351	contract inside
47	86	11.2351	contract outside
48	88	10.2749	expand
49	90	9.89486	expand
50	91	9.89486	reflect
51	93	7.39683	expand
52	95	7.39683	contract inside
53	97	7.39683	contract inside
54	99	7.39683	contract inside
55	101	7.04219	expand
56	103	6.5382	reflect
57	105	5.83367	reflect
58	107	5.83367	contract inside
59	108	5.83367	reflect
60	110	5.35906	reflect
61	112	5.35906	contract inside
62	114	5.07969	expand
63	116	4.75141	reflect
64	118	4.13279	expand
65	119	4.13279	reflect
66	121	3.75757	reflect
67	122	3.75757	reflect
68	124	3.6457	reflect
69	126	3.28541	contract inside
70	128	2.67144	expand
71	130	2.67144	contract inside
72	131	2.67144	reflect
73	133	2.44713	reflect
74	134	2.44713	reflect
75	136	2.13287	reflect
76	138	2.13287	contract inside
77	140	2.09436	reflect
78	142	1.91635	reflect
79	143	1.91635	reflect
80	145	1.77117	reflect
81	147	1.77117	contract inside
82	149	1.55861	expand
83	151	1.54648	reflect
84	153	1.23511	expand
85	154	1.23511	reflect
86	156	0.89568	expand
87	157	0.89568	reflect
88	159	0.89568	contract inside
89	161	0.872032	contract inside
90	163	0.867117	contract inside
91	165	0.778392	contract inside
92	166	0.778392	reflect
93	168	0.778392	contract inside
94	169	0.778392	reflect
95	171	0.684606	expand
96	172	0.684606	reflect
97	174	0.628377	expand
98	176	0.473525	expand

99	178	0.473525	contract inside
100	179	0.473525	reflect
101	181	0.381509	expand
102	183	0.355924	reflect
103	185	0.263623	reflect
104	187	0.263623	contract inside
105	189	0.170293	expand
106	191	0.170293	contract outside
107	193	0.0703278	expand
108	195	0.0703278	contract inside
109	196	0.0703278	reflect
110	198	0.0703278	contract inside
111	200	0.0703278	contract inside
112	202	0.0597175	reflect
113	204	0.0558506	reflect
114	206	0.0442966	reflect
115	207	0.0442966	reflect
116	209	0.0354082	reflect
117	211	0.0341855	contract inside
118	213	0.0187075	expand
119	215	0.0187075	contract inside
120	217	0.0151268	reflect
121	219	0.00379917	expand
122	221	0.00379917	contract inside
123	222	0.00379917	reflect
124	224	0.00212662	reflect
125	226	0.00192629	contract inside
126	228	0.00111259	reflect
127	229	0.00111259	reflect
128	231	0.000896357	reflect
129	233	9.14209e-05	contract inside
130	234	9.14209e-05	reflect
131	236	9.14209e-05	contract inside
132	238	6.64122e-05	contract outside

Optimization terminated:

the current x satisfies the termination criteria using OPTIONS.TolX of 5.000000e-02
and F(X) satisfies the convergence criteria using OPTIONS.TolFun of 1.000000e-04

x_minsearch =

1.0016 1.0024

f_minsearch =

6.6412e-05

x_min_simpleks =

15.0129 15.0483

f_min_simpleks =

4.4245e+06

iteration_simpleks =

1

ans =

15 15

Rezultatų lentelė:

	kai alfa=0.5, x0=(4; 4)	kai alfa=0.5, x0 = (10; 10)	kai alfa=0.5, x0 = (15; 15)	kai alfa=0.05, x0 = (15; 15)
minimumo taškas fminsearch	[0.9979; 0.9956]	[0.9978; 0.9955]	[1.0016; 1.0024]	[1.0016; 1.0024]
funkcijos minimumas fminsearch	1.0177e-05	5.0669e-06	6.6412e-05	6.6412e-05
iteracijų skaičius fminsearch	72	113	132	132
minimumo taškas simpleks	[4.1294; 4.4830]	[10.1294; 10.4830]	[15.1294; 15.4830]	[15.0129; 15.0483]
funkcijos minimumas simpleks	1.5808e+04	8.4873e+05	4.5548e+06	4.4245e+06
iteracijų skaičius simpleks	1	1	1	1

Išvados:

1. Keičiant bazinius taškus, keitėsi iteracijų skaičius fminsearch atveju, tačiau simpleks atveju iteracijų skaičius nesikeitė. Taip pat keitėsi minimumo taškai ir funkcijų minimumai.
2. Keičiant tikslumo reikšmę, kai alfa lygi 0.5 ir kai alfa lygi 0.05, minimumo taškas fminsearch atveju nepasikeitė, o simpleks atveju, šiek tiek pasikeitė. Iteracijų skaičius taip pat liko nekitęs.
3. Tikslūs rezultatai gaunami naudojantis fminsearch, tačiau, naudojantis fminsearch, iteracijų atliekama žymiai daugiau.

Grafikai atveju, kai

$$\alpha = 0.05, x_0 = (15; 15)$$

