Министерство образования и науки Российской Федерации

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Лабораторная работа №1

Методы одномерного поиска

по дисциплине

«Методы оптимизации»

Факультет прикладной математики и информатики

Группа ПМ-63

Студенты Майер В.А.

Сыпко Н.Е.

Преподаватели Чимитова Е. В.

Вариант 6

Новосибирск 2019

1. Цель работы

Ознакомится с методами одномерного поиска, используемыми в многомерный методах минимизации функции n переменных. Сравнить различные алгоритмы по эффективности на тестовых примерах.

1. Задание
2. Результаты
3. *Метод Дихотомии*

EPS: 0,1

Result: 0,04940185546875

Iters: 11

Iter : A7: B: B-A (B-A)/prev(B-A) X1: X2: F1 F2:

0 : 0 50,025 50,025 1,99900049975012 49,975 50,025 5,05669469297907E+21 5,31595697392692E+21

1 : 0 25,0375 25,0375 1,99800299550674 24,9875 25,0375 71110440112,3989 74756350340,743

2 : 0 12,54375 12,54375 1,9960139511709 12,49375 12,54375 266665,408541113 280337,636402576

3 : 0 6,296875 6,296875 1,99205955334988 6,246875 6,296875 516,396561318056 542,872779181642

4 : 0 3,1734375 3,1734375 1,98424421467258 3,1234375 3,1734375 22,7243605260535 23,8894634046683

5 : 0 1,61171875 1,61171875 1,96897721764421 1,56171875 1,61171875 4,76700750220235 5,01141720327299

6 : 0 0,830859375 0,830859375 1,93982134461683 0,780859375 0,830859375 2,18334777399349 2,29529040813629

7 : 0 0,4404296875 0,4404296875 1,88647450110865 0,3904296875 0,4404296875 1,47761557043552 1,55337454075404

8 : 0 0,24521484375 0,24521484375 1,79609717244126 0,19521484375 0,24521484375 1,21557211650956 1,27789583164713

9 : 0 0,147607421875 0,147607421875 1,66126364538538 0,097607421875 0,147607421875 1,10252987102824 1,15905778630318

10 : 0 0,0988037109375 0,0988037109375 1,49394613293798 0,0488037109375 0,0988037109375 1,05001422420282 1,10384960468812

EPS: 1E-07

Result: 4,82830643537454E-08

Iters: 31

Iter : A7: B: B-A (B-A)/prev(B-A) X1: X2: F1 F2:

0 : 0 50,000000025 50,000000025 1,999999999 49,999999975 50,000000025 5,18470539896944E+21 5,1847056582047E+21

1 : 0 25,0000000375 25,0000000375 1,999999998 24,9999999875 25,0000000375 72004898437,3247 72004902037,5695

2 : 0 12,50000004375 12,50000004375 1,999999996 12,49999999375 12,50000004375 268337,284843766 268337,298260631

3 : 0 6,250000046875 6,250000046875 1,999999992 6,249999996875 6,250000046875 518,012823049552 518,012848950194

4 : 0 3,1250000484375 3,1250000484375 1,999999984 3,1249999984375 3,1250000484375 22,7598950579644 22,7598961959592

5 : 0 1,56250004921875 1,56250004921875 1,999999968 1,56249999921875 1,56250004921875 4,77073317824047 4,77073341677713

6 : 0 0,781250049609375 0,781250049609375 1,999999936 0,781249999609375 0,781250049609375 2,18420080996241 2,18420091917246

7 : 0 0,390625049804687 0,390625049804687 1,99999987200002 0,390624999804687 0,390625049804687 1,47790419512309 1,4779042690183

8 : 0 0,195312549902344 0,195312549902344 1,99999974400007 0,195312499902344 0,195312549902344 1,21569083040183 1,21569089118637

9 : 0 0,0976562999511719 0,0976562999511719 1,99999948800026 0,0976562499511719 0,0976562999511719 1,10258370675511 1,10258376188429

10 : 0 0,0488281749755859 0,0488281749755859 1,99999897600105 0,0488281249755859 0,0488281749755859 1,05003985960301 1,050039912105

11 : 0 0,024414112487793 0,024414112487793 1,99999795200419 0,024414062487793 0,024414112487793 1,02471452590612 1,02471457714185

12 : 0 0,0122070812438965 0,0122070812438965 1,99999590401677 0,0122070312438965 0,0122070812438965 1,01228184114214 1,01228189175623

13 : 0 0,00610356562194824 0,00610356562194824 1,9999918080671 0,00610351562194824 0,00610356562194824 1,00612218002693 1,00612223033304

14 : 0 0,00305180781097412 0,00305180781097412 1,99998361626842 0,00305175781097412 0,00305180781097412 1,00305641916441 1,00305646931723

15 : 0 0,00152592890548706 0,00152592890548706 1,99996723307369 0,00152587890548706 0,00152592890548706 1,00152704365105 1,0015270937274

16 : 0 0,00076298945274353 0,00076298945274353 1,99993446829465 0,00076293945274353 0,00076298945274353 1,00076323056508 1,00076328060324

17 : 0 0,000381519726371765 0,000381519726371765 1,99986894517755 0,000381469726371765 0,000381519726371765 1,0003815424952 1,00038159251428

18 : 0 0,000190784863185883 0,000190784863185883 1,99973792470134 0,000190734863185883 0,000190784863185883 1,00019075305424 1,00019080306378

19 : 0 9,54174315929413E-05 9,54174315929413E-05 1,99947598673361 9,53674315929413E-05 9,54174315929413E-05 1,00009537197921 1,00009542198398

20 : 0 4,77337157964706E-05 4,77337157964706E-05 1,99895252235939 4,76837157964706E-05 4,77337157964706E-05 1,00004768485268 1,00004773485507

21 : 0 2,38918578982353E-05 2,38918578982353E-05 1,9979072368414 2,38418578982353E-05 2,38918578982353E-05 1,00002384214212 1,00002389214331

22 : 0 1,19709289491177E-05 1,19709289491177E-05 1,99582321470518 1,19209289491177E-05 1,19709289491177E-05 1,000011921 1,0000119710006

23 : 0 6,01046447455883E-06 6,01046447455883E-06 1,99168117535481 5,96046447455883E-06 6,01046447455883E-06 1,00000596048224 1,00000601048254

24 : 0 3,03023223727942E-06 3,03023223727942E-06 1,98349961452298 2,98023223727941E-06 3,03023223727942E-06 1,00000298023668 1,00000303023683

25 : 0 1,54011611863971E-06 1,54011611863971E-06 1,96753491545549 1,49011611863971E-06 1,54011611863971E-06 1,00000149011723 1,0000015401173

26 : 0 7,95058059319854E-07 7,95058059319854E-07 1,93711151102251 7,45058059319854E-07 7,95058059319854E-07 1,00000074505834 1,00000079505838

27 : 0 4,22529029659927E-07 4,22529029659927E-07 1,88166493544777 3,72529029659927E-07 4,22529029659927E-07 1,0000003725291 1,00000042252912

28 : 0 2,36264514829963E-07 2,36264514829963E-07 1,78837279040408 1,86264514829963E-07 2,36264514829963E-07 1,00000018626453 1,00000023626454

29 : 0 1,43132257414982E-07 1,43132257414982E-07 1,65067273511214 9,31322574149817E-08 1,43132257414982E-07 1,00000009313226 1,00000014313227

30 : 0 9,65661287074909E-08 9,65661287074909E-08 1,48222010482107 4,65661287074909E-08 9,65661287074909E-08 1,00000004656613 1,00000009656613

1. *Метод золотого сечения*

EPS: 0,1

Result: 0,0366568717928702

Iters: 15

Iter : A7: B: B-A (B-A)/prev(B-A) X1: X2: F1 F2:

0 : 0 100 100 1 38,1966011250105 61,8033988749895 3,87769008373084E+16 6,93226401226428E+26

1 : 0 61,8033988749895 61,8033988749895 1,61803398874989 23,606797749979 38,1966011250105 17877302885,419 3,87769008373084E+16

2 : 0 38,1966011250105 38,1966011250105 1,6180339887499 14,5898033750315 23,606797749979 2169057,66411417 17877302885,419

3 : 0 23,606797749979 23,606797749979 1,61803398874989 9,01699437494742 14,5898033750315 8241,96755171093 2169057,66411417

4 : 0 14,5898033750315 14,5898033750315 1,6180339887499 5,57280900008412 9,01699437494742 263,172312982948 8241,96755171093

5 : 0 9,01699437494742 9,01699437494742 1,61803398874989 3,4441853748633 5,57280900008412 31,3177608172063 263,172312982948

6 : 0 5,57280900008412 5,57280900008412 1,6180339887499 2,12862362522082 3,4441853748633 8,40329276792864 31,3177608172063

7 : 0 3,4441853748633 3,4441853748633 1,61803398874989 1,31556174964248 2,12862362522082 3,72684395059175 8,40329276792864

8 : 0 2,12862362522082 2,12862362522082 1,6180339887499 0,813061875578334 1,31556174964248 2,25480134916686 3,72684395059175

9 : 0 1,31556174964248 1,31556174964248 1,61803398874989 0,502499874064149 0,813061875578334 1,65284802227424 2,25480134916686

10 : 0 0,813061875578334 0,813061875578334 1,6180339887499 0,310562001514186 0,502499874064149 1,36419157646712 1,65284802227424

11 : 0 0,502499874064149 0,502499874064149 1,61803398874989 0,191937872549963 0,310562001514186 1,21159524130376 1,36419157646712

12 : 0 0,310562001514186 0,310562001514186 1,6180339887499 0,118624128964223 0,191937872549963 1,12594662801676 1,21159524130376

13 : 0 0,191937872549963 0,191937872549963 1,61803398874989 0,0733137435857404 0,118624128964223 1,07606809342097 1,12594662801676

14 : 0 0,118624128964223 0,118624128964223 1,6180339887499 0,0453103853784822 0,0733137435857404 1,04635258205381 1,07606809342097

15 : 0 0,0733137435857404 0,0733137435857404 1,61803398874989 0,0280033582072582 0,0453103853784822 1,02839913799308 1,04635258205381

EPS: 1E-07

Result: 3,18796711859557E-08

Iters: 44

Iter : A7: B: B-A (B-A)/prev(B-A) X1: X2: F1 F2:

0 : 0 100 100 1 38,1966011250105 61,8033988749895 3,87769008373084E+16 6,93226401226428E+26

1 : 0 61,8033988749895 61,8033988749895 1,61803398874989 23,606797749979 38,1966011250105 17877302885,419 3,87769008373084E+16

2 : 0 38,1966011250105 38,1966011250105 1,6180339887499 14,5898033750315 23,606797749979 2169057,66411417 17877302885,419

3 : 0 23,606797749979 23,606797749979 1,61803398874989 9,01699437494742 14,5898033750315 8241,96755171093 2169057,66411417

4 : 0 14,5898033750315 14,5898033750315 1,6180339887499 5,57280900008412 9,01699437494742 263,172312982948 8241,96755171093

5 : 0 9,01699437494742 9,01699437494742 1,61803398874989 3,4441853748633 5,57280900008412 31,3177608172063 263,172312982948

6 : 0 5,57280900008412 5,57280900008412 1,6180339887499 2,12862362522082 3,4441853748633 8,40329276792864 31,3177608172063

7 : 0 3,4441853748633 3,4441853748633 1,61803398874989 1,31556174964248 2,12862362522082 3,72684395059175 8,40329276792864

8 : 0 2,12862362522082 2,12862362522082 1,6180339887499 0,813061875578334 1,31556174964248 2,25480134916686 3,72684395059175

9 : 0 1,31556174964248 1,31556174964248 1,61803398874989 0,502499874064149 0,813061875578334 1,65284802227424 2,25480134916686

10 : 0 0,813061875578334 0,813061875578334 1,6180339887499 0,310562001514186 0,502499874064149 1,36419157646712 1,65284802227424

11 : 0 0,502499874064149 0,502499874064149 1,61803398874989 0,191937872549963 0,310562001514186 1,21159524130376 1,36419157646712

12 : 0 0,310562001514186 0,310562001514186 1,6180339887499 0,118624128964223 0,191937872549963 1,12594662801676 1,21159524130376

13 : 0 0,191937872549963 0,191937872549963 1,61803398874989 0,0733137435857404 0,118624128964223 1,07606809342097 1,12594662801676

14 : 0 0,118624128964223 0,118624128964223 1,6180339887499 0,0453103853784822 0,0733137435857404 1,04635258205381 1,07606809342097

15 : 0 0,0733137435857404 0,0733137435857404 1,61803398874989 0,0280033582072582 0,0453103853784822 1,02839913799308 1,04635258205381

16 : 0 0,0453103853784822 0,0453103853784822 1,6180339887499 0,0173070271712239 0,0280033582072582 1,01745766152213 1,02839913799308

17 : 0 0,0280033582072582 0,0280033582072582 1,61803398874989 0,0106963310360343 0,0173070271712239 1,01075374129531 1,01745766152213

18 : 0 0,0173070271712239 0,0173070271712239 1,6180339887499 0,00661069613518959 0,0106963310360343 1,00663259501591 1,01075374129531

19 : 0 0,0106963310360343 0,0106963310360343 1,61803398874989 0,00408563490084474 0,00661069613518959 1,00409399248525 1,00663259501591

20 : 0 0,00661069613518959 0,00661069613518959 1,6180339887499 0,00252506123434485 0,00408563490084474 1,00252825188643 1,00409399248525

21 : 0 0,00408563490084474 0,00408563490084474 1,61803398874989 0,00156057366649988 0,00252506123434485 1,00156179199527 1,00252825188643

22 : 0 0,00252506123434485 0,00252506123434485 1,6180339887499 0,00096448756784497 0,00156057366649988 1,00096495283555 1,00156179199527

23 : 0 0,00156057366649988 0,00156057366649988 1,61803398874989 0,000596086098654912 0,00096448756784497 1,00059626379328 1,00096495283555

24 : 0 0,00096448756784497 0,00096448756784497 1,6180339887499 0,000368401469190058 0,000596086098654912 1,00036846933735 1,00059626379328

25 : 0 0,000596086098654912 0,000596086098654912 1,61803398874989 0,000227684629464853 0,000368401469190058 1,00022771055158 1,00036846933735

26 : 0 0,000368401469190058 0,000368401469190058 1,6180339887499 0,000140716839725205 0,000227684629464853 1,0001407267408 1,00022771055158

27 : 0 0,000227684629464853 0,000227684629464853 1,61803398874989 8,69677897396481E-05 0,000140716839725205 1,00008697157155 1,0001407267408

28 : 0 0,000140716839725205 0,000140716839725205 1,6180339887499 5,37490499855569E-05 8,69677897396481E-05 1,00005375049449 1,00008697157155

29 : 0 8,69677897396481E-05 8,69677897396481E-05 1,61803398874989 3,32187397540912E-05 5,37490499855569E-05 1,0000332192915 1,00005375049449

30 : 0 5,37490499855569E-05 5,37490499855569E-05 1,6180339887499 2,05303102314657E-05 3,32187397540912E-05 1,00002053052098 1,0000332192915

31 : 0 3,32187397540912E-05 3,32187397540912E-05 1,6180339887499 1,26884295226255E-05 2,05303102314657E-05 1,00001268851002 1,00002053052098

32 : 0 2,05303102314657E-05 2,05303102314657E-05 1,61803398874989 7,84188070884017E-06 1,26884295226255E-05 1,00000784191146 1,00001268851002

33 : 0 1,26884295226255E-05 1,26884295226255E-05 1,6180339887499 4,84654881378534E-06 7,84188070884017E-06 1,00000484656056 1,00000784191146

34 : 0 7,84188070884017E-06 7,84188070884017E-06 1,61803398874989 2,99533189505483E-06 4,84654881378534E-06 1,00000299533638 1,00000484656056

35 : 0 4,84654881378534E-06 4,84654881378534E-06 1,61803398874989 1,85121691873052E-06 2,99533189505483E-06 1,00000185121863 1,00000299533638

36 : 0 2,99533189505483E-06 2,99533189505483E-06 1,61803398874989 1,14411497632431E-06 1,85121691873052E-06 1,00000114411563 1,00000185121863

37 : 0 1,85121691873052E-06 1,85121691873052E-06 1,6180339887499 7,07101942406205E-07 1,14411497632431E-06 1,00000070710219 1,00000114411563

38 : 0 1,14411497632431E-06 1,14411497632431E-06 1,61803398874989 4,37013033918105E-07 7,07101942406205E-07 1,00000043701313 1,00000070710219

39 : 0 7,07101942406205E-07 7,07101942406205E-07 1,6180339887499 2,700889084881E-07 4,37013033918105E-07 1,00000027008894 1,00000043701313

40 : 0 4,37013033918105E-07 4,37013033918105E-07 1,61803398874989 1,66924125430006E-07 2,700889084881E-07 1,00000016692414 1,00000027008894

41 : 0 2,700889084881E-07 2,700889084881E-07 1,6180339887499 1,03164783058094E-07 1,66924125430006E-07 1,00000010316479 1,00000016692414

42 : 0 1,66924125430006E-07 1,66924125430006E-07 1,61803398874989 6,37593423719115E-08 1,03164783058094E-07 1,00000006375934 1,00000010316479

43 : 0 1,03164783058094E-07 1,03164783058094E-07 1,6180339887499 3,94054406861826E-08 6,37593423719115E-08 1,00000003940544 1,00000006375934

44 : 0 6,37593423719115E-08 6,37593423719115E-08 1,61803398874989 2,43539016857288E-08 3,94054406861826E-08 1,0000000243539 1,00000003940544

1. *Метод Фибоначчи*

EPS: 0,1

Result: 0,163933985665182

Iters: 12

Iter : A7: B: B-A (B-A)/prev(B-A) X1: X2: F1 F2:

0 : 0 100 100 1 38,1966186599875 61,8033813400125 3,87775807953328E+16 6,93214245624022E+26

1 : 0 61,8033813400125 61,8033813400125 1,61803444782168 23,6065965861056 38,1966186599875 17873706979,6201 3,87775807953328E+16

2 : 0 38,1966186599875 38,1966186599875 1,61803278688525 14,5901247242012 23,6065965861056 2169754,80099971 17873706979,6201

3 : 0 23,6065965861056 23,6065965861056 1,61804851964426 9,01640841830421 14,5901247242012 8237,13953071451 2169754,80099971

4 : 0 14,5901247242012 14,5901247242012 1,61798456369248 5,5737555126162 9,01640841830421 263,421526798677 8237,13953071451

5 : 0 9,01640841830421 9,01640841830421 1,61817478172149 3,44262866880706 5,5737555126162 31,2690461962846 263,421526798677

6 : 0 5,5737555126162 5,5737555126162 1,61765409298911 2,13114181364737 3,44262866880706 8,42448050868711 31,2690461962846

7 : 0 3,44262866880706 3,44262866880706 1,61904057882246 1,31147758811698 2,13114181364737 3,71165395822293 8,42448050868711

8 : 0 2,13114181364737 2,13114181364737 1,6153916397122 0,819669928325911 1,31147758811698 2,26975053351883 3,71165395822293

9 : 0 1,31147758811698 1,31147758811698 1,62499293389166 0,491804095543866 0,819669928325911 1,63526373237153 2,26975053351883

10 : 0 0,819669928325911 0,819669928325911 1,60000695742923 0,327867971330364 0,491804095543866 1,38800570364482 1,63526373237153

11 : 0 0,491804095543866 0,491804095543866 1,66665941937607 0,163934698514622 0,327867971330364 1,17813737845992 1,38800570364482

12 : 0 0,327867971330364 0,327867971330364 1,5000065225899 0,163933985665182 0,163934698514622 1,17813653862565 1,17813737845992

EPS: 1E-07

Result: 1,15341733900959E-07

Iters: 40

1Iter : A7: B: B-A (B-A)/prev(B-A) X1: X2: F1 F2:

0 : 0 100 100 1 38,1966011250105 61,8033988749895 3,87769008373087E+16 6,93226401226428E+26

1 : 0 61,8033988749895 61,8033988749895 1,61803398874989 23,606797749979 38,1966011250105 17877302885,4191 3,87769008373087E+16

2 : 0 38,1966011250105 38,1966011250105 1,61803398874989 14,5898033750315 23,606797749979 2169057,66411417 17877302885,4191

3 : 0 23,606797749979 23,606797749979 1,61803398874989 9,01699437494742 14,5898033750315 8241,96755171093 2169057,66411417

4 : 0 14,5898033750315 14,5898033750315 1,6180339887499 5,57280900008412 9,01699437494742 263,172312982949 8241,96755171093

5 : 0 9,01699437494742 9,01699437494742 1,61803398874989 3,4441853748633 5,57280900008412 31,3177608172062 263,172312982949

6 : 0 5,57280900008412 5,57280900008412 1,61803398874989 2,12862362522082 3,4441853748633 8,40329276792869 31,3177608172062

7 : 0 3,4441853748633 3,4441853748633 1,6180339887499 1,31556174964248 2,12862362522082 3,72684395059172 8,40329276792869

8 : 0 2,12862362522082 2,12862362522082 1,61803398874989 0,813061875578348 1,31556174964248 2,25480134916689 3,72684395059172

9 : 0 1,31556174964248 1,31556174964248 1,61803398874991 0,502499874064128 0,813061875578348 1,65284802227421 2,25480134916689

10 : 0 0,813061875578348 0,813061875578348 1,61803398874986 0,31056200151422 0,502499874064128 1,36419157646717 1,65284802227421

11 : 0 0,502499874064128 0,502499874064128 1,61803398874999 0,191937872549908 0,31056200151422 1,2115952413037 1,36419157646717

12 : 0 0,31056200151422 0,31056200151422 1,61803398874965 0,118624128964312 0,191937872549908 1,12594662801686 1,2115952413037

13 : 0 0,191937872549908 0,191937872549908 1,61803398875054 0,0733137435855953 0,118624128964312 1,07606809342081 1,12594662801686

14 : 0 0,118624128964312 0,118624128964312 1,6180339887482 0,0453103853787171 0,0733137435855953 1,04635258205406 1,07606809342081

15 : 0 0,0733137435855953 0,0733137435855953 1,61803398875432 0,0280033582068782 0,0453103853787171 1,02839913799268 1,04635258205406

16 : 0 0,0453103853787171 0,0453103853787171 1,6180339887383 0,0173070271718389 0,0280033582068782 1,01745766152276 1,02839913799268

17 : 0 0,0280033582068782 0,0280033582068782 1,61803398878024 0,0106963310350393 0,0173070271718389 1,01075374129431 1,01745766152276

18 : 0 0,0173070271718389 0,0173070271718389 1,61803398867044 0,00661069613679955 0,0106963310350393 1,00663259501753 1,01075374129431

19 : 0 0,0106963310350393 0,0106963310350393 1,6180339889579 0,00408563489823976 0,00661069613679955 1,00409399248264 1,00663259501753

20 : 0 0,00661069613679955 0,00661069613679955 1,61803398820533 0,00252506123855979 0,00408563489823976 1,00252825189065 1,00409399248264

21 : 0 0,00408563489823976 0,00408563489823976 1,6180339901756 0,00156057365967997 0,00252506123855979 1,00156179198844 1,00252825189065

22 : 0 0,00252506123855979 0,00252506123855979 1,61803398501736 0,000964487578879818 0,00156057365967997 1,00096495284659 1,00156179198844

23 : 0 0,00156057365967997 0,00156057365967997 1,6180339985218 0,000596086080800155 0,000964487578879818 1,00059626377541 1,00096495284659

24 : 0 0,000964487578879818 0,000964487578879818 1,61803396316671 0,000368401498079662 0,000596086080800155 1,00036846936625 1,00059626377541

25 : 0 0,000596086080800155 0,000596086080800155 1,61803405572755 0,000227684582720493 0,000368401498079662 1,00022771050482 1,00036846936625

26 : 0 0,000368401498079662 0,000368401498079662 1,61803381340013 0,00014071691535917 0,000227684582720493 1,00014072681645 1,00022771050482

27 : 0 0,000227684582720493 0,000227684582720493 1,61803444782168 8,6967667361323E-05 0,00014071691535917 1,00008697144916 1,00014072681645

28 : 0 0,00014071691535917 0,00014071691535917 1,61803278688525 5,37492479978468E-05 8,6967667361323E-05 1,00005375069251 1,00008697144916

29 : 0 8,6967667361323E-05 8,6967667361323E-05 1,61803713527851 3,32184193634761E-05 5,37492479978468E-05 1,0000332189711 1,00005375069251

30 : 0 5,37492479978468E-05 5,37492479978468E-05 1,61802575107296 2,05308286343707E-05 3,32184193634761E-05 1,00002053103939 1,0000332189711

31 : 0 3,32184193634761E-05 3,32184193634761E-05 1,61805555555555 1,26875907291055E-05 2,05308286343707E-05 1,00001268767122 1,00002053103939

32 : 0 2,05308286343707E-05 2,05308286343707E-05 1,61797752808989 7,84323790526519E-06 1,26875907291055E-05 1,00000784326866 1,00001268767122

33 : 0 1,26875907291055E-05 1,26875907291055E-05 1,61818181818182 4,84435282384027E-06 7,84323790526519E-06 1,00000484436456 1,00000784326866

34 : 0 7,84323790526519E-06 7,84323790526519E-06 1,61764705882353 2,99888508142493E-06 4,84435282384027E-06 1,00000299888958 1,00000484436456

35 : 0 4,84435282384027E-06 4,84435282384027E-06 1,61904761904762 1,84546774241534E-06 2,99888508142493E-06 1,00000184546945 1,00000299888958

36 : 0 2,99888508142493E-06 2,99888508142493E-06 1,61538461538462 1,15341733900959E-06 1,84546774241534E-06 1,000001153418 1,00000184546945

37 : 0 1,84546774241534E-06 1,84546774241534E-06 1,625 6,92050403405753E-07 1,15341733900959E-06 1,00000069205064 1,000001153418

38 : 0 1,15341733900959E-06 1,15341733900959E-06 1,6 4,61366935603835E-07 6,92050403405753E-07 1,00000046136704 1,00000069205064

39 : 0 6,92050403405753E-07 6,92050403405753E-07 1,66666666666667 2,30683467801918E-07 4,61366935603835E-07 1,00000023068349 1,00000046136704

40 : 0 4,61366935603835E-07 4,61366935603835E-07 1,5 2,30683467801917E-07 2,30683467801918E-07 1,00000023068349 1,00000023068349

Метод Фибоначчи позволяет заранее предсказать количество итераций ценой большей вычислительной сложности.

Метод Дихотомии быстрее сходится чем другие методы.

1. **График зависимости**

Из данного графика можно увидеть, что количество вычислений минимезированной функции у метода золотого сечения и метода Фибоначчи меньше, чем у метода дихотомии, хотя количество итераций больше, это связанно с тем, что метода дихотомии использует 2 вычисления на каждой итерации, когда методы золотого сечения и Фибоначчи используют данные вычисленные на предыдущих итерациях.

На сложных функциях когда время вызова функции намного больше чем время остальной итерации методы золотого сечения и методы Фибоначчи являются более эффективными, но в наших вариантах функции считаются моментально и поэтому в наших задачах метод дихотомии будет лучшим выбором.

1. Поиск интервала

|  |  |
| --- | --- |
| X0 = 0  0 0 500 >  1 0,0005 499,97000025 >  2 0,0015 499,91000225 >  3 0,0035 499,79001225 >  4 0,0075 499,55005625 >  5 0,0155 499,07024025 >  6 0,0315 498,11099225 >  7 0,0635 496,19403225 >  8 0,1275 492,36625625 >  9 0,2555 484,73528025 >  10 0,5115 469,57163225 >  11 1,0235 439,63755225 >  12 2,0475 381,34225625 >  13 4,0955 271,04312025 >  14 8,1915 75,6106722499999 >  15 16,3835 -214,59092775 >  16 32,7675 -392,34094375 <  16,3835  65,5355  X0 = 30,0000000001  0 30,0000000001 -400 <  1 30,0005000001 -399,99999975 <  2 29,9995000001 -399,99999975 >  30,0005000001  29,9975000001 | X0 = 100  0 100 4500 <  1 100,0005 4500,07000025 <  2 99,9995 4499,93000025 <  3 99,9975 4499,65000625 <  4 99,9935 4499,09004225 <  5 99,9855 4497,97021025 <  6 99,9695 4495,73093025 <  7 99,9375 4491,25390625 <  8 99,8735 4482,30600225 <  9 99,7455 4464,43477025 <  10 99,4895 4428,79061025 <  11 98,9775 4357,89550625 <  12 97,9535 4217,67816225 <  13 95,9055 3943,53493025 <  14 91,8095 3420,41429025 <  15 83,6175 2474,83630625 <  16 67,2335 986,33352225 <  17 34,4655 -380,05930975 <  67,2335  -31,0705  X0 = 30  0 30 -400 =  1 30,0005 -399,99999975 >  30  29,9995 |

Поиск интервала не всегда заканчивается прохождением точки минимума, а только после увеличения значения функции.