Домашняя работа по методам оптимизации

вариант №50

Ефим 1-16-7

Найти минимум функции (ξ=0,001)

$y = x^2 - 7x + \frac{12}{x-1,75}$

на отрезке [3,5;5]

In [1]:
```
def y(x):
    return x**2-7*x+12/(x-1.75) #это мы задаем так функцию в Python3

a=3.5
b=5
e=0.001
```

1)Реализуем метод пассивного поиска(здесь и далее буду ипользовать Python 3 версии)

In [2]:
```
k=(5-3.5)/e
k=int(k)
k
```

Out[2]: `1500`

In [3]:
```
minf=10000000000000000
xi=3.5
for i in range(k+1):# range(n) это функция которая выдает список с элементами от 0 до n
    xi=a+(b-a)*i/k
    if y(xi)<minf:
        minf=y(xi)
        minx=xi
minx,y(minx),y(minx-e),y(minx+e)
```

Out[3]: `(4.372, -6.912956961098399, -6.912953811140788, -6.912956779641631)`

Минимум y(x)равен -6.912953 и достигается при $x \in [4.371; 4.372]$ с погрешностью ξ=0,001

2)Реализуем метод дихотомии

In [4]:
```
sigm=e/2
ai=a
bi=b
for i in range(1500):
    ci=(ai+bi)/2-sigm/2
    di=(ai+bi)/2+sigm/2
    if y(ci)<y(di):
        bi=di
    if y(ci)>y(di):
        ai=ci
    if (bi-ai)<=e:
        break #выходим из цикла

ai,bi,y(ai),y(bi)
```

Out[4]:
```
(4.3720236816406235, 4.372889770507812, -6.912956995307712, -6.912956962
967293)
```

Минимум y(x)равен -6.91295 и достигается при $x \in [4.372; 4.373]$ с погрешностью ξ=0,001

3)Реализуем метод золотого сечения

In [5]:
```
k1=(3-5**0.5)/2 # ** возвести в степень, т.е. 5**0.5 это корень из 5
k2=(5**0.5-1)/2
```

In [6]:
```
ai=a
bi=b
ci=k1*(bi-ai)+ai
di=k2*(bi-ai)+ai
for i in range(1500):
    if y(ci)<=y(di):
        bi=di
        di=ci
        ci=k1*(bi-ai)+ai
    else:
        ai=ci
        ci=di
        di=k2*(bi-ai)+ai
    if 0.5*(k2**(i-1))*(b-a)<=e:
        break
ai,bi,y(ai),y(bi)
```

Out[6]:
```
(4.3722495290060746, 4.372929184786752, -6.912957227687728, -6.912956902
063545)
```

x=4.3722495290060746

Минимум y(x)равен -6.9129569 и достигается при $x \in [4.372; 4.373]$ с погрешностью ξ=0,001

4)Реализуем метод Фибоначчи

In [7]:
```
fn=1
fn1=1
fn2=2
F=[1,1]
for i in range(17):
    F.append(fn2)
    fn=fn1
    fn1=fn2
    fn2=fn1+fn
print(F)# Это последовательность Фибоначчи

Fn2=(b-a)/e
Fn2
```

```
[1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 25
84, 4181]
```

Out[7]:
```
1500.0
```

т.к. Fn+2>Fn2 то n=17-2=15

In [8]:
```
ai=a
bi=b
n=15-1
ci=ai+(bi-ai)*F[n-2]/F[n]
di=ai+(bi-ai)*F[n-1]/F[n]
for i in range(n+1):
    if y(ci)>y(di):
        ai=ci
        ci=di
        di=ai+(bi-ai)*F[n-1-i]/F[n-i]
    else:
        bi=di
        di=ci
        ci=ai+(bi-ai)*F[n-2-i]/F[n-i]
ai,bi,y(ai),y(bi)
```

Out[8]:
```
(4.372340542140115, 4.373861079992391, -6.912957273301478, -6.9129539551
95802)
```

x=4.372340542140115

Минимум y(x)равен -6.912957 и достигается при $x \in [4.3723; 4.3733]$ с погрешностью ξ=0,001

5)Реализуем метод касательных

In [9]:
```
def y1(x):
    return 2*x-12/((x-1.75)**2)-7 #зададим первую производную
```

In [11]:
```
ai=a
bi=b
xi=(y(ai)-y(bi)-y1(ai)*ai+y1(bi)*bi)/(y1(bi)-y1(ai))
for i in range(1500):
    if y1(xi)>0:
        bi=xi
    if y1(xi)<0:
        ai=xi
    if abs(bi-ai)<e:
        break
    xi=(y(ai)-y(bi)-y1(ai)*ai+y1(bi)*bi)/(y1(bi)-y1(ai))
xi,ai,bi,y(xi)
```

Out[11]:
```
(4.372363309224422, 4.372363309224422, 4.373165013685165, -6.91295728039
7538)
```

x=4.372363309224422

Минимум y(x)равен -6.912957 и достигается при $x \in [4.3723; 4.3733]$ с погрешностью ξ=0,001

6)Реализуем метод Ньютона-Рафсона

In [10]:
```
def y2(x):
    return 24/(x-1.75)**3 +2 #зададим вторую производную
```

In [12]:
```
xi=(a+b)/2
for i in range(1600):
    xi=xi-y1(xi)/y2(xi)
    if abs(y1(xi))<=e/2:

        break

xi,y(xi)
```

Out[12]:
```
(4.3724424211415265, -6.912957291632199)
```

x=4.3724424211415265

Минимум y(x) равен -6.912957 и достигается при $x \in [4.3723; 4.3733]$ с погрешностью ξ=0,001