

Задание.

Реализовать функцию, осуществляющую поиск экстремума заданной функции путем нахождения корня производной этой функции методом Ньютона. Определить тип экстремума путем вычисления второй производной функции в найденной точке.

Решение.

```
-----
-- Вспомогательные определения
-----
import Data.List
epsilon  = 0.001
epsilon' = 0.00001
-----

findCloseEnough eps s = (\(Just (_,b))->b) $ find (\(a, b)->abs(a-b) <= eps) $ zip s
(tail s)

derivativeAppr fun dx x = ((fun $ x + dx ) - (fun x) ) / dx

derivativeStream fun = map (\a -> derivativeAppr fun a) $ iterate (\a -> a / 2) 1.0

derivative fun x = findCloseEnough epsilon' $ map (\f -> f x) $ derivativeStream fun

newtonTransform g = \x -> x - (g x) / (derivative g x)

fixedPoint fun x = iterate (\y -> fun(y)) $ x

extremum fun = (x, str)
  where
    dfun = derivative fun
    d2fun = derivative dfun
    x = findCloseEnough epsilon' $ fixedPoint (newtonTransform dfun) 1.0
    d2fun_val = d2fun x
    str = if ( d2fun_val < -epsilon ) then "maximum"
          else if ( d2fun_val > epsilon ) then "minimum"
          else "inflection"

-----
-- Тесты
-----
-- f(x)=x^2, 0 - точка минимума
test_extremum_1 = abs (x - 0) < epsilon && str == "minimum"
  where (x, str) = extremum (\x -> x * x)
-- f(x)=-x^2, 0 - точка максимума
test_extremum_2 = abs (x - 0) < epsilon && str == "maximum"
  where (x, str) = extremum (\x -> - x * x)
-- f(x)=-(x-2)^2+4, 2 - точка максимума
test_extremum_3 = abs (x - 2) < epsilon && str == "maximum"
  where (x, str) = extremum (\x -> - (x-2) * (x-2) + 4)

main = do
  putStrLn ("test_extremum_1 " ++ (show test_extremum_1))
```

Поможем вам с написанием программ: www.matburo.ru/sub_subject.php?p=pz

```
putStrLn ("test_extremum_2 " ++ (show test_extremum_2))  
putStrLn ("test_extremum_3 " ++ (show test_extremum_3))
```

www.matburo.ru