

# Отчет по лабораторной работе №1

Денис Антипов, гр 5539, вариант 17

27 апреля 2015 г.

## 1 Описание задачи

Разработать генетический алгоритм, который на отрезке  $[2; 4]$  минимизирует функцию:

$$f(x) = \frac{\cos e^x}{\sin \ln x}$$

## 2 Описание генетического алгоритма

Разработанный алгоритм работает следующим образом:

- В качестве варьируемых параметров используются:
  - точность представления чисел
  - размер популяции
  - размер следующего поколения
  - вероятность кроссинговера
  - вероятность мутации
  - турнирная вероятность
- Индивид представляется как двоичное число с фиксированной точкой из  $s$  заданной точностью на отрезке  $[0; 2]$ . Для перевода в число из искомого отрезка к индивиду добавляется 2.
- В иницируемом поколении все особи генерировались случайным образом так, чтобы их распределение по отрезку было равномерным.
- Оператор редукции использует турнирный отбор. Он строит бинарное сбалансированное дерево, в листьях которого находятся особи текущего поколения. Вверх по дереву в каждом туре проходят особи с большим значением фитнес-функции с турнирной вероятностью. Две особи, выигравшие турнир, остаются и либо просто идут в следующее поколение, либо с помощью одноточечного кроссинговера дают двух детей, которые идут в новое поколение вместо них. Кроссинговер происходит с вероятностью кроссинговера.
- Оператор мутации применяется к каждому элементу нового поколения с вероятностью мутации. Оператор выбирает один случайный бит и меняет его на противоположный.

- Следующая популяция получается добавлением к новому поколению наилучших особей прошлого поколения так, чтобы размер популяции остался прежним.

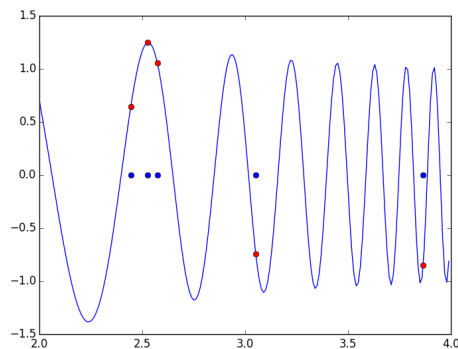
### 3 Результаты работы алгоритма

Для всех последующих результатов была выбрана точность 10 двоичных знаков после запятой (то есть длина индивида была равна 11). Также использовалось фиксированное число итераций, равное 50. Кроссингвер также происходит с фиксированной вероятностью 0.5. Это примерно 3 десятичных знака после запятой. Были проведены следующие эксперименты:

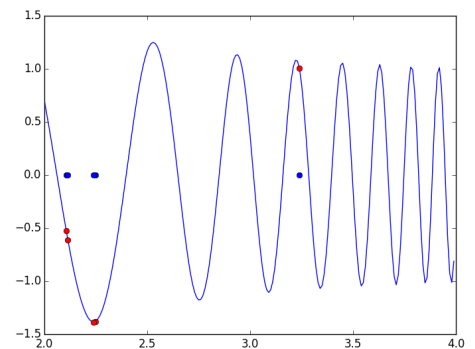
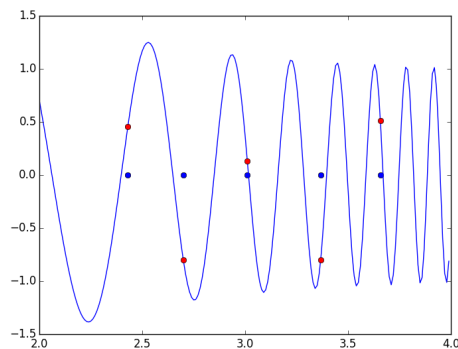
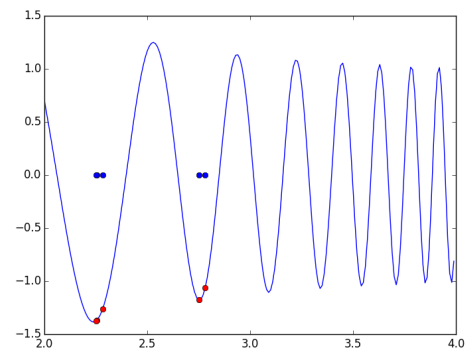
#### 3.1 Малое число особей в популяции

- Размер поколения – 5
- Размер следующего поколения – 4
- Вероятность мутации – 0.1
- Турнирная вероятность – 0.6

Начальное распределение



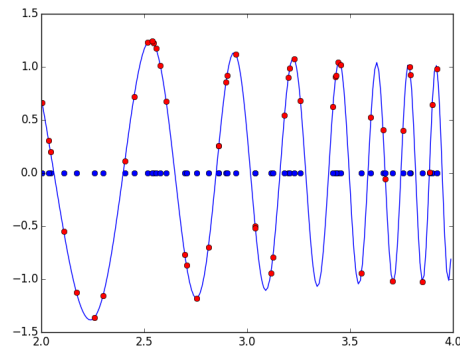
Конечное распределение



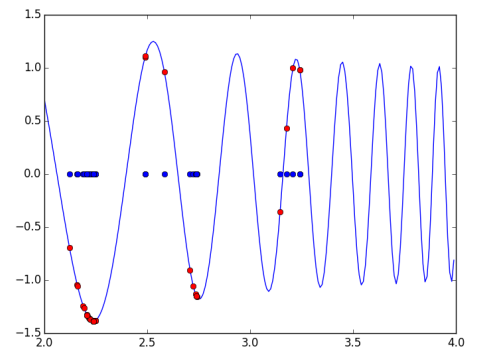
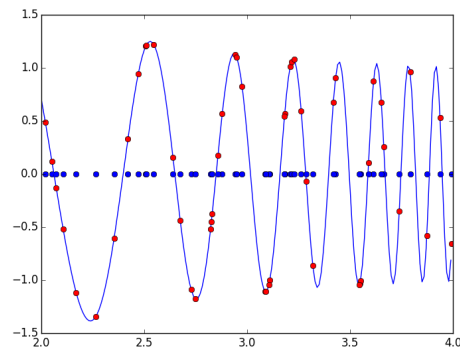
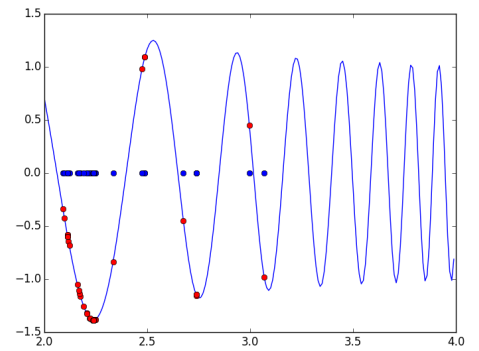
### 3.2 Большое число особей с теми же параметрами

- Размер поколения – 50
- Размер следующего поколения – 40

Начальное распределение



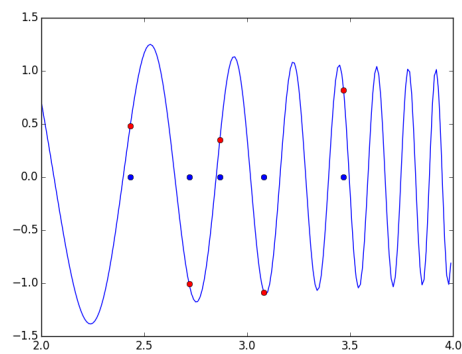
Конечное распределение



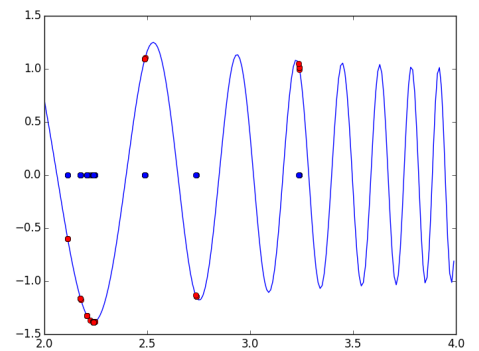
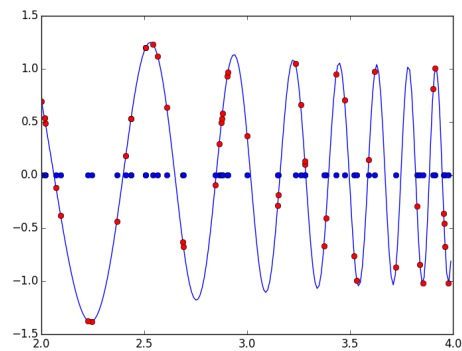
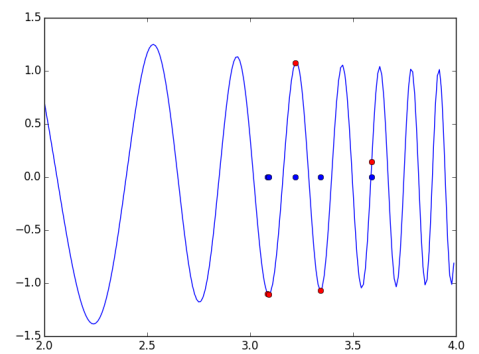
### 3.3 Высокая турнирная вероятность

- Размер поколения – 5 и 50
- Размер следующего поколения – 4 и 40
- Турнирная вероятность – 0.9

Начальное распределение



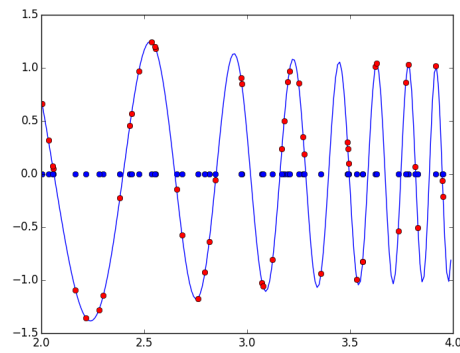
Конечное распределение



### 3.4 Высокая вероятность мутации

- Размер поколения – 50
- Размер следующего поколения – 40
- Вероятность мутации – 0.9

Начальное распределение



Конечное распределение

