

# Лабораторная работа №4

Антипов Денис, гр. 5539 (вариант 17)

30 мая 2015 г.

## 1 Описание задачи

Требуется реализовать алгоритм, находящий функцию наиболее близкую к

$$f(x) = \sum_{i=1}^9 i * x_i^2$$

с помощью различных комбинаций функций  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\cos$ ,  $\sin$ ,  $|x|$ ,  $pow$ ,  $exp$  на гиперкубе  $x_i \in [-5.12; 5.12]$

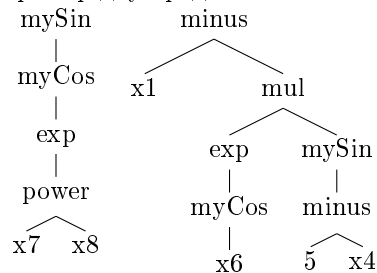
## 2 Описание алгоритма

Алгоритм использует древовидное представление деревьев. В качестве фитнес-функции используется среднееквадратичное отклонение от эталона по случайной выборке значений.

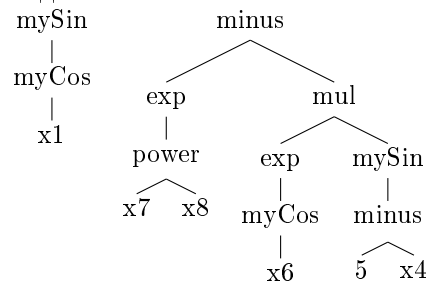
Оператор редукции выбирает особи популяции, чьи среднееквадратичное отклонение не является NaN или  $\infty$  с вероятностями, обратно пропорциональными их фитнес-функциям.

Оператор кроссинговера выбирает 2 случайных вершины у родителей и меняет их местами.

Пример двух родителей:

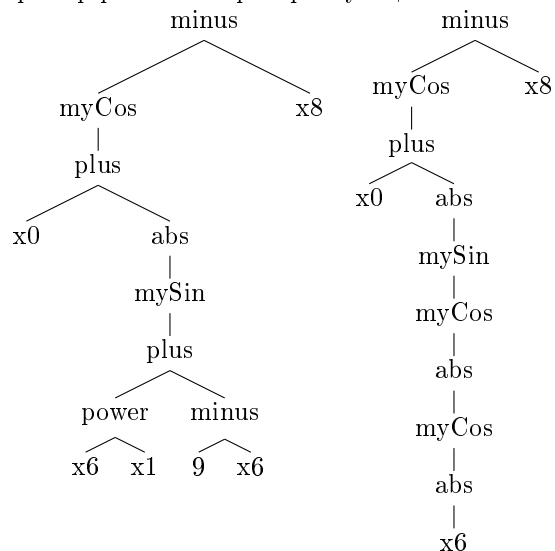


Их дети:



Оператор мутации выбирает случайную вершину в дереве (кроме корня), удаляет ее и выращивает вместо нее новое дерево небольшой глубины.

Пример работы оператора мутации:



### 3 Результаты работы алгоритма

Результаты в моем случае неудовлетворительны, так как у меня нет достаточной вычислительной мощности для того, чтобы приблизить функцию на всем участке исследования. Вместо этого при подсчете фитнес-функции я каждый раз делаю небольшую выборку точек из рассматриваемого множества и смотрю среднеквадратичную разность на них. Попытки создать сетку, более-менее покрывающую весь гиперкуб к успеху не привела, так как даже если в каждом измерении было всего по 3 точки, то всего понадобилось бы  $3^9$  итераций, чтобы посчитать среднее квадратичное отклонение. На моем ноутбуке подсчет фитнес-функции длился несколько минут.

Из-за маленького размера сетки алгоритм всегда в течение 15 итераций сходил к функции, являющейся линейной от одной переменной. Расширение популяции ничего не изменило. Даже, скорее, ускорило сходимость.