Департамент образования города Москвы

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1505 «Преображенская»»

**ДИПЛОМНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ**

на тему

**Генетические алгоритмы**

Выполнила:

Зеликова Вероника Ивановна, 10В

Руководитель:

Ветюков Дмитрий Алексеевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (подпись руководителя)

Рецензент:

ФИО рецензента

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (подпись рецензента)

Москва

2018-2019 год.

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Введение | 3 |
| 1. Глава 1. Эволюция с биологической точки зрения | 4 |
| * 1. Теория Дарвина | 5 |
| 1. Глава 2. Программная часть | 6 |
| * 1. Как я собираюсь реализовывать свой проект | 7 |
| * 1. Описание работы программы | 8 |
| * 1. Что я делала, с какими проблемами столкнулась, и какие возможны пути улучшения | 9 |
| 1. Заключение | 10 |
| 1. Список литературы | 11 |

**Введение**

За моим прогрессом вы можете наблюдать на GitLab <https://gitlab.com/VenerinnaWolf/evolution-of-isomorphes>

**Цель:** создание программы, имитирующей процесс эволюции, и ее оптимизация – нахождение самых оптимальных настроек, которые позволят за минимальное время получить лучший результат. Если конкретнее, то программа будет пытаться повторить заданную картинку (далее, оригинал) с помощью составления подобной из простейших фигур (эллипсов, прямоугольников и треугольников).

Как это происходит? В программе есть несколько картинок, составленных из кружочков – каждая картинка называется организмусом, каждый кружочек – ген. Организмусы размножаются и их дети иногда мутируют (некоторые гены меняют свое расположение на пару пикселей, размер, цвет или даже форму). После стадии размножения, идет стадия естественного отбора, при которой менее похожие картинки выбрасываются из программы. Затем выбирается лучшая из оставшихся и выводится на экран. Так происходит бесконечное число раз (пока мы не будем удовлетворены полученным результатом).

**Актуальность:** Несмотря на активное развитие генетики вот уже не первый век, количество неосведомленных людей, упорно продолжающих отвергать теорию эволюции, не иссякает. Чего стоит один «Обезьяний процесс» - судебный процесс, проходивший в 1925—1926 годах над школьным учителем, который был обвинён в нарушении антидарвинистского «акта Батлера» (Акт Батлера - это закон, запрещающий преподавать в любом финансируемом штатом Теннесси образовательном учреждении «любую теорию, которая отвергает историю Божественного Сотворения человека, которой нас учит Библия, и учит вместо этого о том, что человек произошёл от животных низшего порядка»). Такие люди в большинстве своем, просто плохо разбираются в биологии, что делает их невежами. Однако это поправимо – и мой диплом, один из вариантов по обучению подобных людей. Прочитав первую главу, человек узнает теорию об эволюции, а посмотрев на работу программы, он убедится на практике, что это возможно и действенно, а значит, ничего не мешало происходить эволюции и в нашем мире.

К тому же, вопросами моделирования эволюции сейчас активно занимаются, так что эта тема более чем актуальна, и мой диплом может быть небольшим шагом к исследованию или созданию чего-то большего в будущем.

**Задачи:**

1. Создать черновую версию программы (сделано)
2. Разработать и добавить различных функций, которые помогают улучшить/ускорить работу программы
3. Подобрать самые подходящие настройки для лучшего соотношения времени и похожести картинки (либо сделать несколько подборок для разных целей, допустим, для самого быстрого результата, самого качественного результата и что-то среднее)
4. Описать ход работы в дипломе
5. Подать диплом на внешний конкурс

А сейчас разберем подробнее работу программы на данный момент.

Допустим, я хочу нарисовать Мону Лизу. У меня есть несколько картинок, составленных из кружочков – каждая картинка называется организмусом, каждый кружочек – ген. Все организмусы могут размножаться (правда пока что только почкованием) и дети могут быть мутантами. Что это значит. При бесполом размножении каждый организм дублирует себя, при этом получается два вроде как идентичных организма – ребенок и родитель. Но из-за некоторых генетических сбоев ребенок может стать мутантом – в рамках данной программы это значит, что у него некоторые гены могут поменять свое расположение на пару пикселей, размер, цвет или даже форму (круг квадрат или треугольник).

После размножения наступает стадия естественного отбора. В моей программе это реализовано так – критикус (хищник) берет двух рандомных организмусов проверяет, какой из них меньше похож на оригинальную картинку и съедает его (удаляет из программы). То есть он находит разность значений цвета каждого пикселя у организмуса и оригинала, находит сумму квадратов этих разностей – и у какого организмуса эта сумма больше, тот оказывается менее похожим. Так происходит некоторое количество раз, после чего из оставшихся, которые очевидно лучше, чем предыдущее поколение, выбирается лучший и выводится на экран.

Уже после 1000 поколений (это занимает меньше 10 минут) в лучшей картинке можно угадать очертания, похожие на оригинал. А после часа или даже ночи работы программы, схожесть с оригиналом видна, даже если не отходить на 5 метров назад. 100%-ной точности добиться, увы, не получится, потому что программа сравнивает картинки не оригинального размера, а 32х32 или 64х64 пикселя, для значительного ускорения работы, а в таком масштабе многие детали скрадываются.

**Список литературы**

1. Онлайн курс по эволюции и генетическим алгоритмам [Электронный ресурс] – <https://ulearn.me/Course/AIML/Evolyutsiya_7cdbc3b1-2131-4f1c-8435-033f574082e7>
2. Статья о моделировании эволюционного процесса на квантовых компьютерах [Электронный ресурс] – https://www.sciencealert.com/scientists-simulate-artificial-life-in-quantum-algorithm-for-first-time
3. Статья о довольно большом продвижении в разработке проекта моделирования искусственной жизни [Электронный ресурс] – <https://www.sciencealert.com/yeast-genome-synthesis-brings-scientists-another-step-closer-to-creating-artificial-life>
4. J. H. Holland. Adaptation in natural and artificial systems (. [В электронном виде можно прочитать здесь] - http://bookre.org/reader?file=658089&pg=1