

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по учебной практической работе
Тема: Генетические алгоритмы

Студенты гр. 0381

Преподаватель

Самойлов З. А.
Кирильцев Д. А.
Березовская В. В.
Соколов Д. В.

Жангиров Т. Р.

Санкт-Петербург

2022

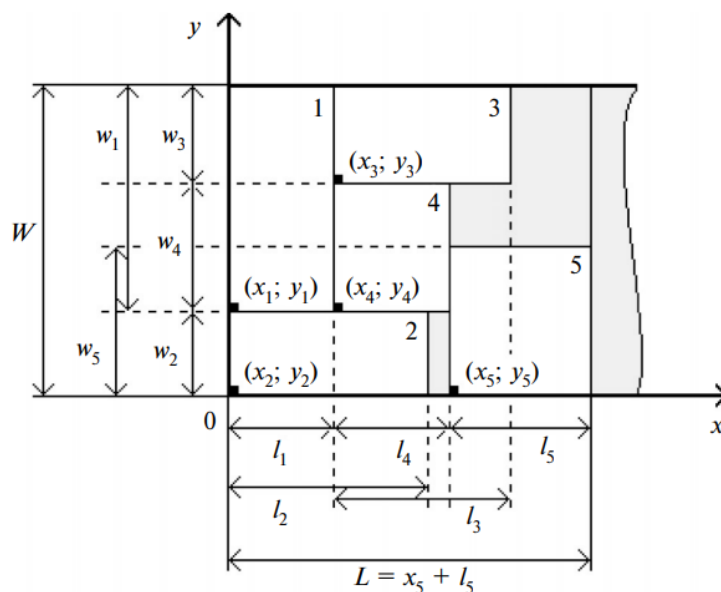
Задание:

Задача раскроя

Дана полубесконечная лента ткани фиксированной ширины, из нее необходимо вырезать прямоугольные участки ткани заданных размеров.

Необходимо разместить прямоугольники таким образом, чтобы минимизировать длину используемой ленты и количество отходов.

Графическая интерпретация:

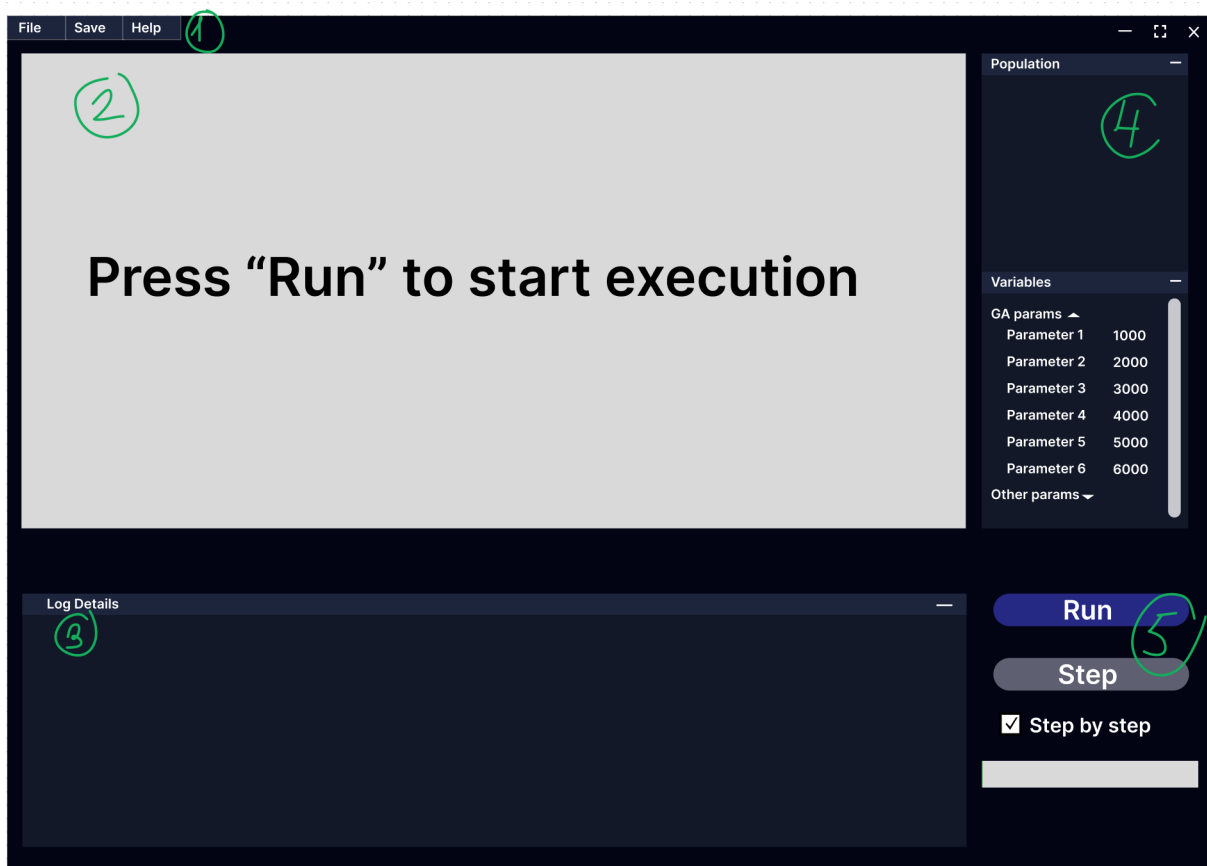


Входные данные:

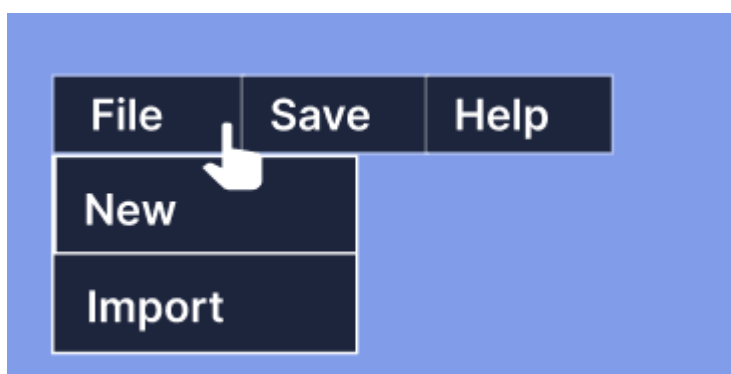
- Ширина ленты W
- Количество прямоугольников и их размеры l и w

GUI

Скетч GUI, который планируется реализовать, можно детально рассмотреть на [figma](#). В представленной схеме(находится на figma или можно найти на github в папке design) продемонстрировано поэтапное использование разработанного приложения, ниже подробно разобраны все компоненты GUI.

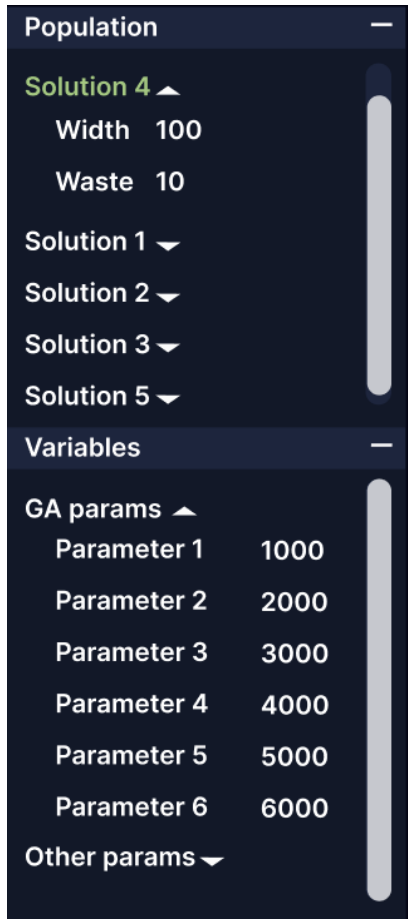


1. **Menu bar** – меню, состоящее из кнопок **file, save, help**. Первая позволяет создать новый или загрузить в программу файл, из которого будут считываться входные данные, вторая – сохранить результат работы, третья – выводит инструкцию по использованию приложения. Взаимодействие с данными объектами происходит по нажатию ЛКМ, после чего выпадает, например, список действий.



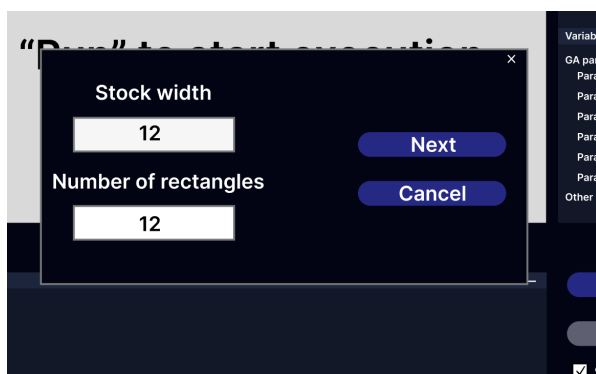
2. Блок демонстрации работы алгоритма.
3. Окно, выводящее текстовые логи с пояснениями к ГА.

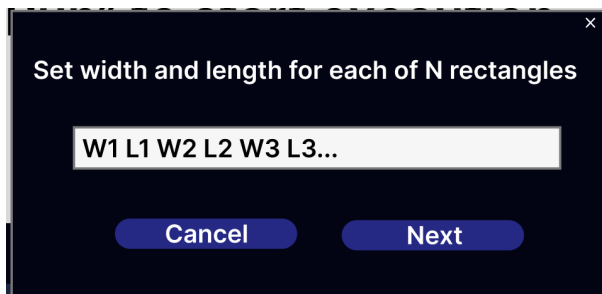
4. Блок **Population** с одновременным отображением особей популяции с выделением лучшей особи зелёным цветом, блок **Variables** – параметры, при которых в данный момент работает алгоритм.



5. Кнопки **Run**, **Step** и индикатор выполнения.

По нажатию кнопки запуска во всплывающем окне запрашиваются входные данные у пользователя, если они не были загружены через файл.



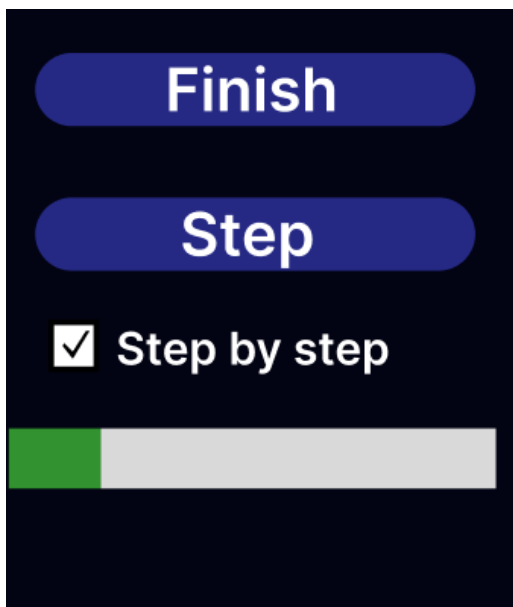


Set width and length for each of N rectangles

W1 L1 W2 L2 W3 L3...

Cancel Next

Затем можно запросить у программы самостоятельное выполнение поэтапно, если поставить галочку в **Step by step**, либо самостоятельно с помощью кнопки **Step** проделать это. Также есть возможность перейти сразу к завершению работы программы, нажав **Finish**(после запуска кнопка **Run** меняется на **Finish**)



Finish

Step

☒ Step by step

Progress bar: [Green segment] [Grey segment]

Генетический алгоритм

Нами было выбрано четыре генетических алгоритмов:

1. Канонический ГА
2. Genitor
3. Модель миграции
4. Модель диффузии (Островная модель)

Данный набор алгоритмов был выбран для дальнейшего сравнения и определения лучшего для решения задачи 2DCSP.

Канонический алгоритм, несмотря на свою простоту, предоставляет очень большую базу для модификаций, позволяя настраивать свои параметры в зависимости от полученных экспериментальных данных.

Genitor предлагает решение, которое на алгоритмическом уровне отличается от канонической модели, поэтому представляет собой интерес сравнение двух видов ГА между собой.

Migration model и Island model позволяют ускорить вычисления за счет распараллеливания операторов ГА и обработки более маленьких популяций одновременно, поэтому было бы интересно выяснить поможет ли нам такой подход быстрее решить 2DCSP или однопоточных алгоритмов будет достаточно.

Представление особи - список индексов прямоугольников по порядку их раскроя на ленте (декодирования) слева направо.

Используемые метрики качества:

1. Время сходимости. (в поколениях)
2. Площадь обрезков

Особенности мутации и кроссинговера:

- 1) Канонический алгоритм
 - a) Одноточечная мутация.
 - b) Одноточечный кроссинговер.
- 2) Genitor
 - a) Мутация для вещественных особей.
 - b) Промежуточная рекомбинация (Intermediate recombination)
- 3) Island model
 - a) Canonical island (Типы мутаций и кроссинговера на острове идентичны пункту 1)
 - b) Genitor island (Типы мутаций и кроссинговера на острове идентичны пункту 2)
- 4) Migration model
 - a) За основу взят Genitor. (Типы мутаций и кроссинговера на острове идентичны пункту 2)

Архитектура программы