

Поиск окружности наименьшей площади, содержащей внутри себя все данные точки

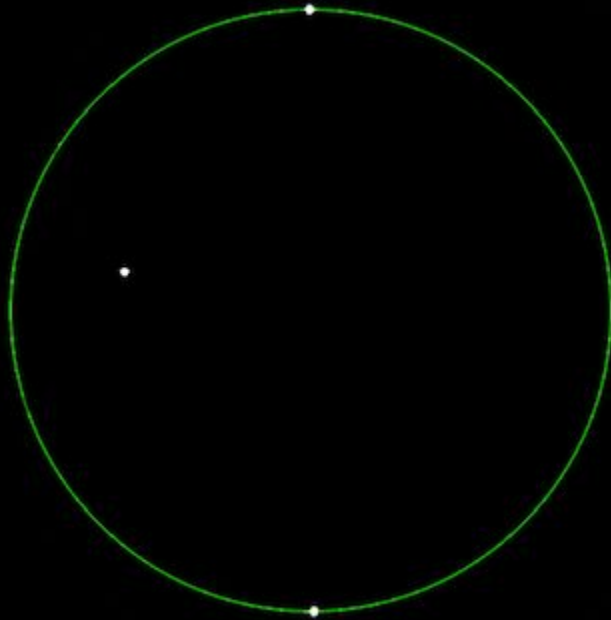
Годовой проект по информатике

Автор - Немцев Арсений, 10-8
Руководитель - Полярный Николай Вадимович

Постановка задачи



Постановка задачи

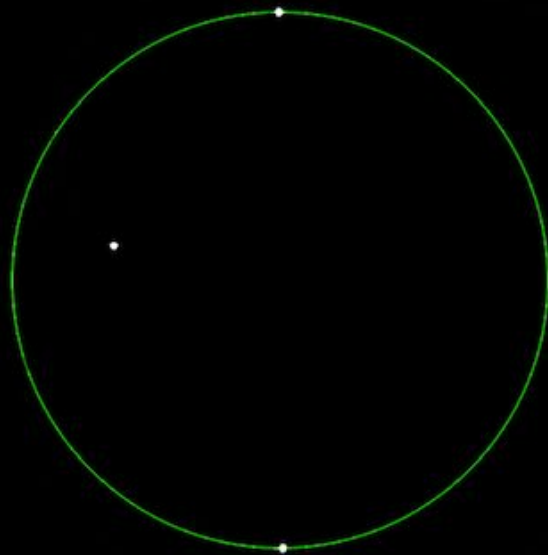


Входные данные



координаты точек
тип - double

Выходные данные

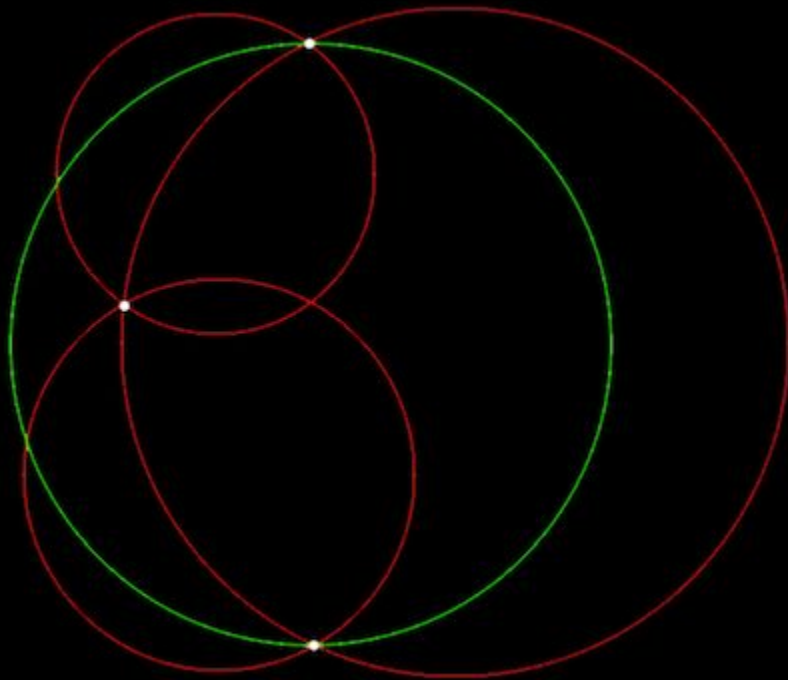


координаты точек, координаты центра найденной окружности и ее радиус;
тип - double

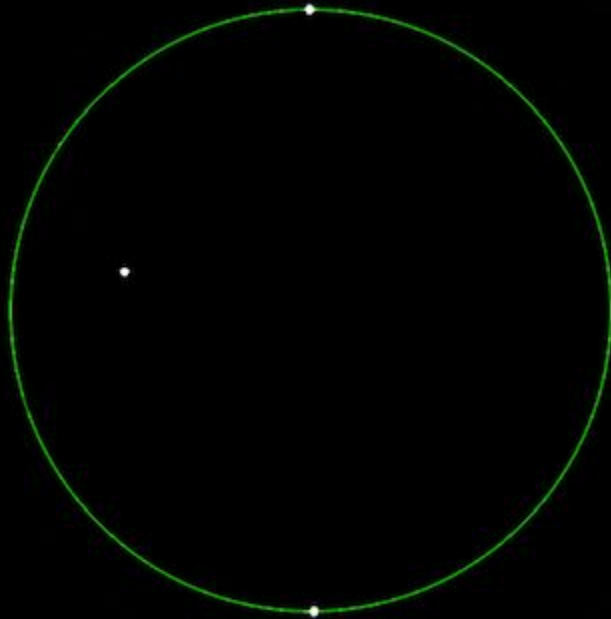
Метод решения



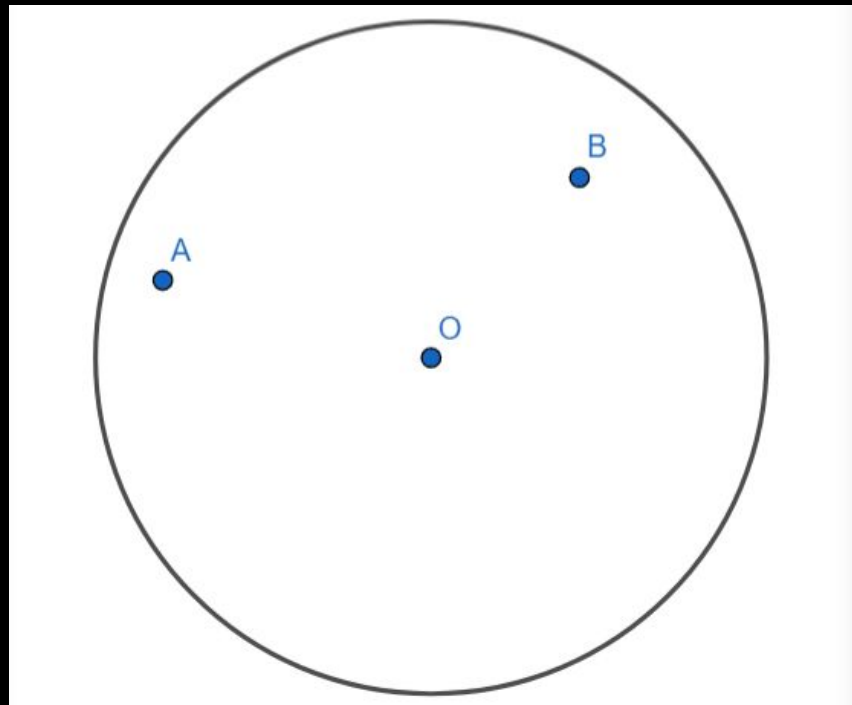
Метод решения



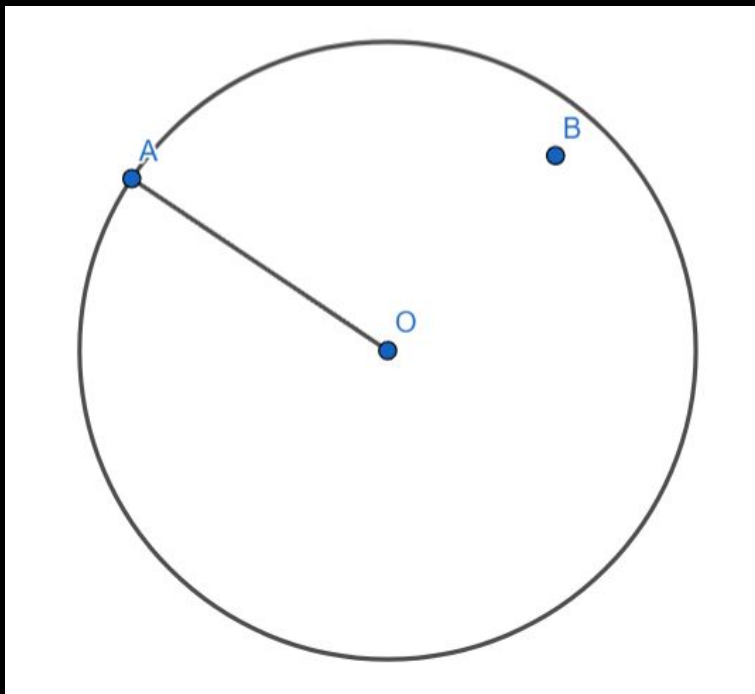
Метод решения



Метод решения

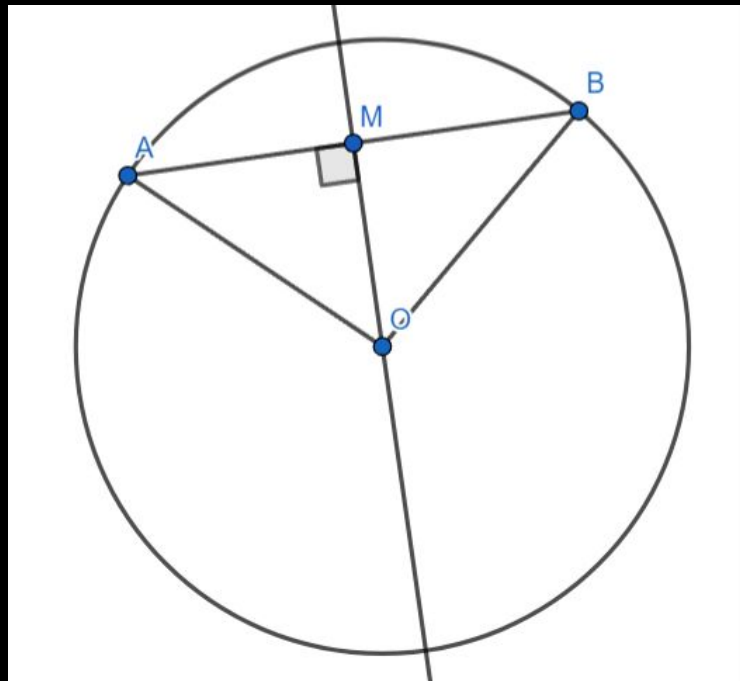


Метод решения



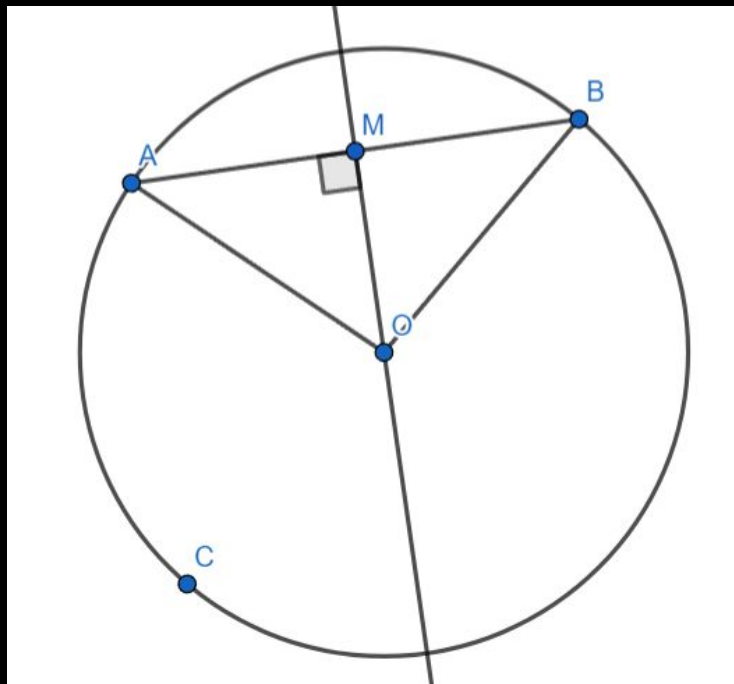
Далее два случая

Метод решения



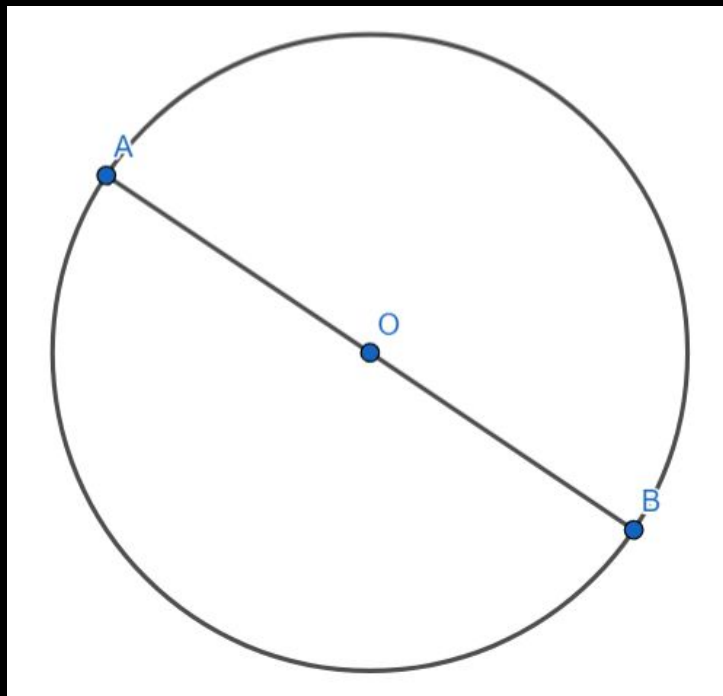
Первый случай

Метод решения



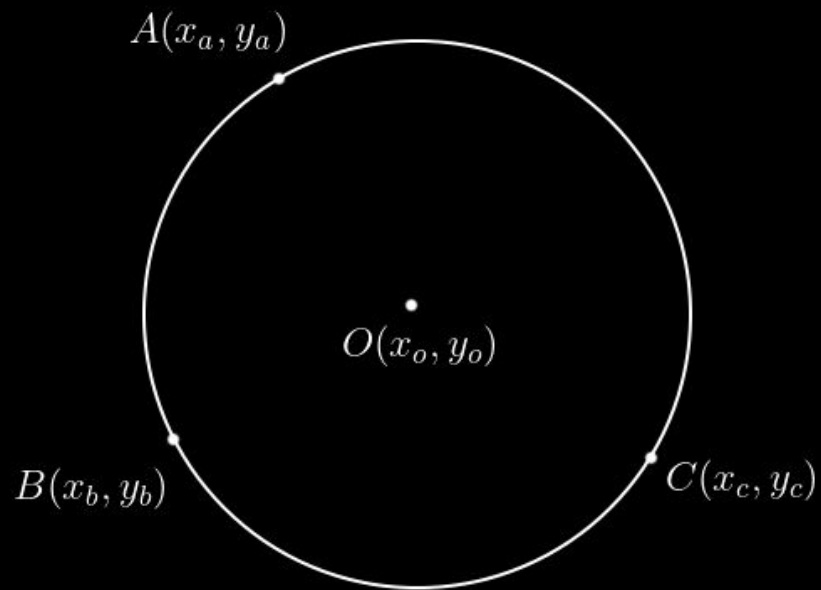
Первый случай

Метод решения



Второй случай

Математическая модель



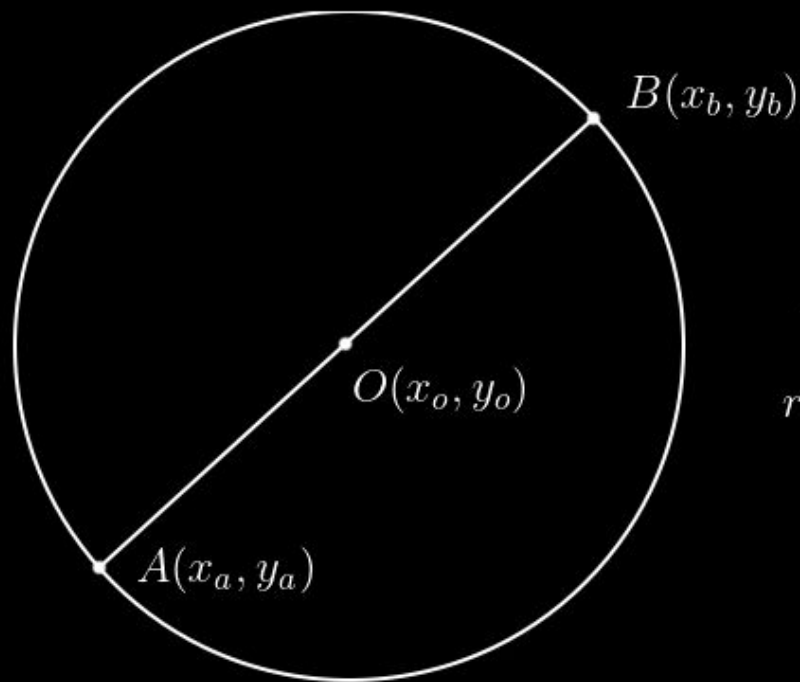
Математическая модель

$$x_o = \frac{(x_a^2 + y_a^2)(y_b - y_c) + (x_b^2 + y_b^2)(y_c - y_a) + (x_c^2 + y_c^2)(y_a - y_b)}{2(x_a(y_b - y_c) + x_b(y_c - y_a) + x_c(y_a - y_b))};$$

$$y_o = \frac{(x_a^2 + y_a^2)(x_c - x_b) + (x_b^2 + y_b^2)(x_a - x_c) + (x_c^2 + y_c^2)(x_b - x_a)}{2(x_a(y_b - y_c) + x_b(y_c - y_a) + x_c(y_a - y_b))};$$

$$r = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}$$

Математическая модель

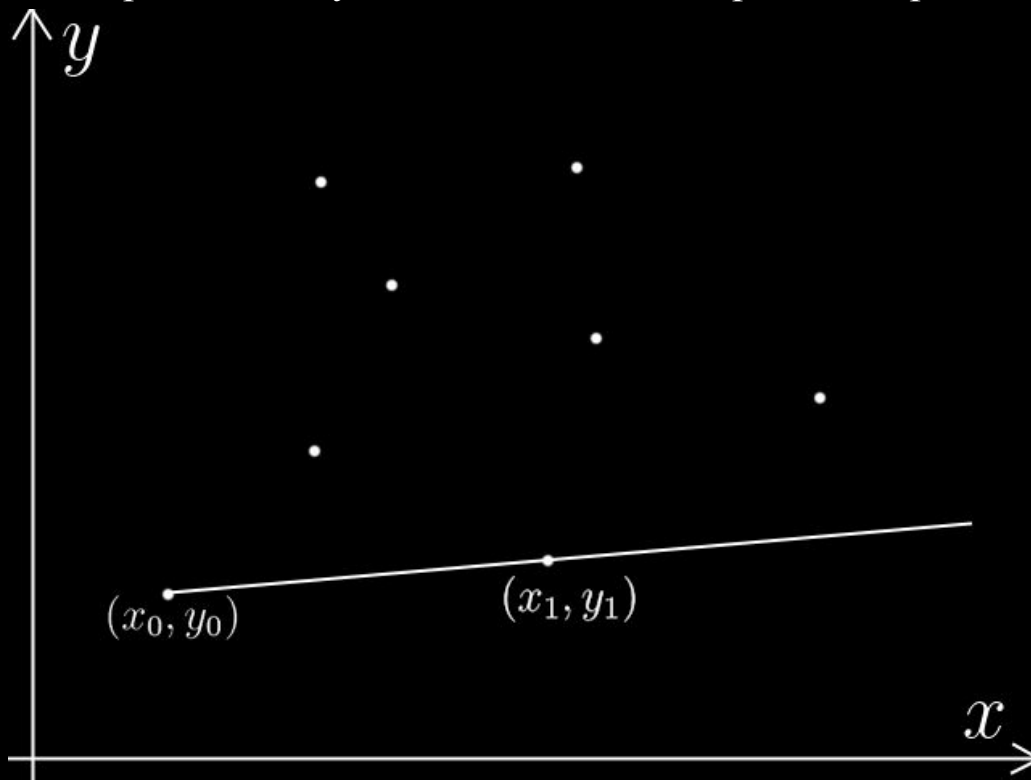


$$x_o = \frac{x_a + x_b}{2}; \quad y_o = \frac{y_a + y_b}{2};$$

$$r = \sqrt{(x_o - x_a)^2 + (y_o - y_a)^2}$$

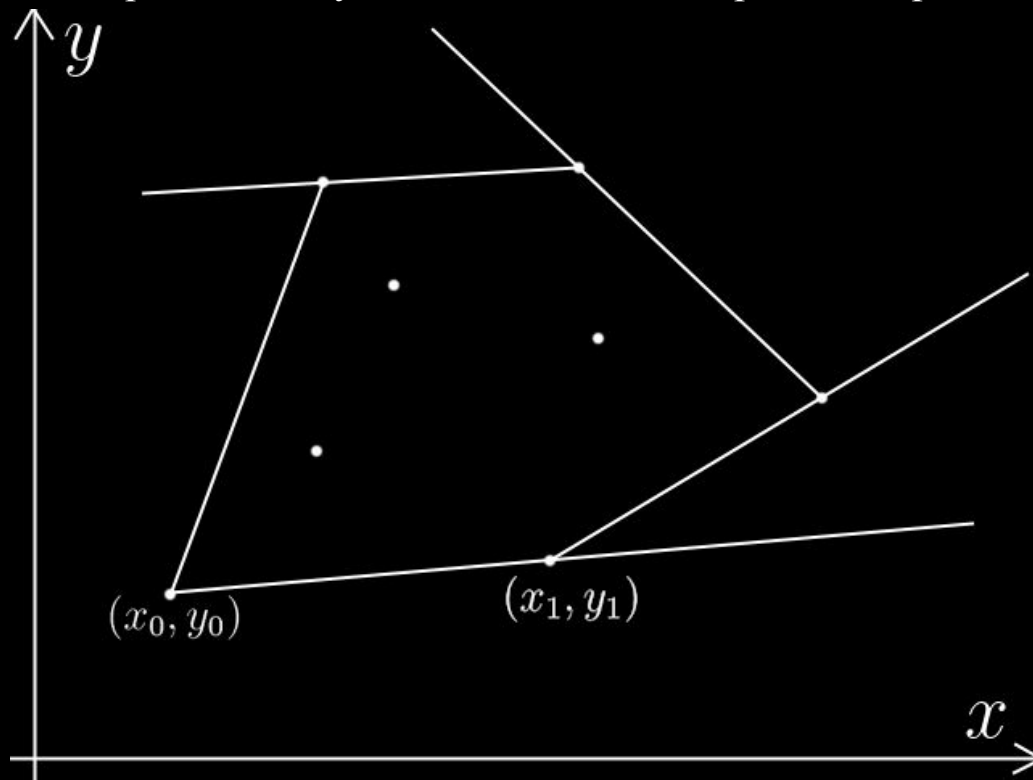
Математическая модель

Построение выпуклой оболочки. Алгоритм Джарвиса



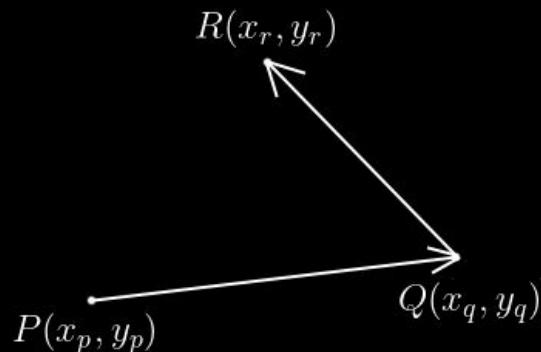
Математическая модель

Построение выпуклой оболочки. Алгоритм Джарвиса



Математическая модель

Построение выпуклой оболочки. Алгоритм Джарвиса. Ориентация



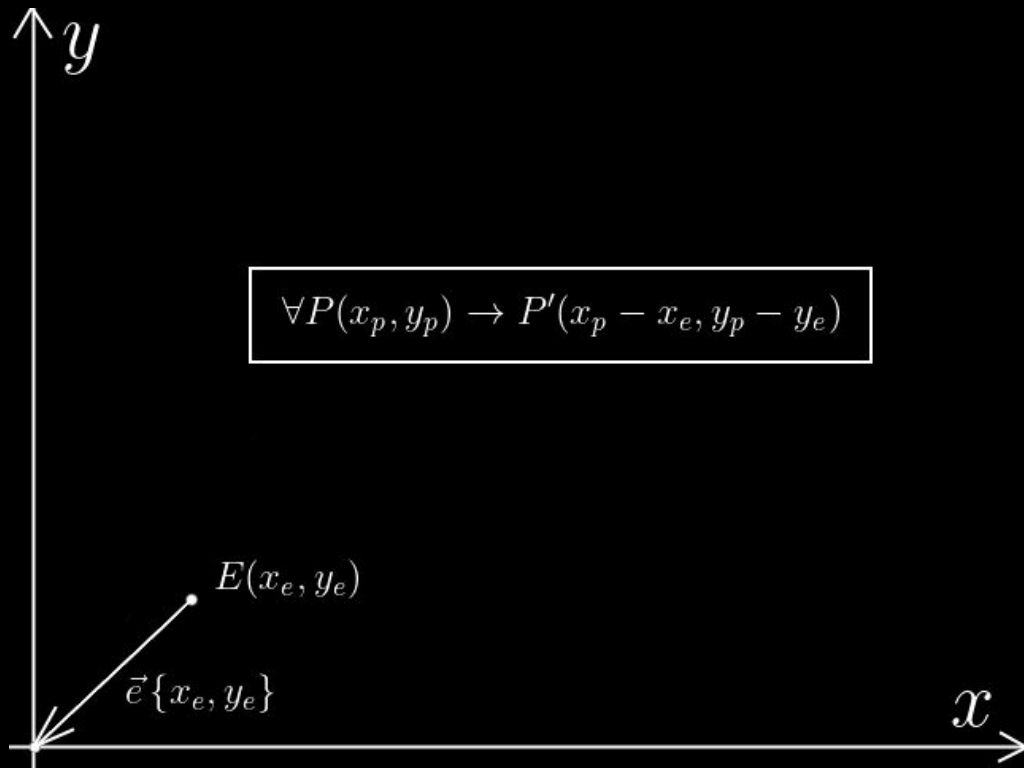
$$\overrightarrow{PQ} \vee \overrightarrow{QR} = \begin{vmatrix} x_q - x_p & y_q - y_p \\ x_r - x_q & y_r - y_q \end{vmatrix} = (x_q - x_p)(y_r - y_q) - (y_q - y_p)(x_r - x_q)$$

$$\overrightarrow{PQ} \vee \overrightarrow{QR} > 0 \Rightarrow \angle PQR > 0$$

$$\overrightarrow{PQ} \vee \overrightarrow{QR} < 0 \Rightarrow \angle PQR < 0$$

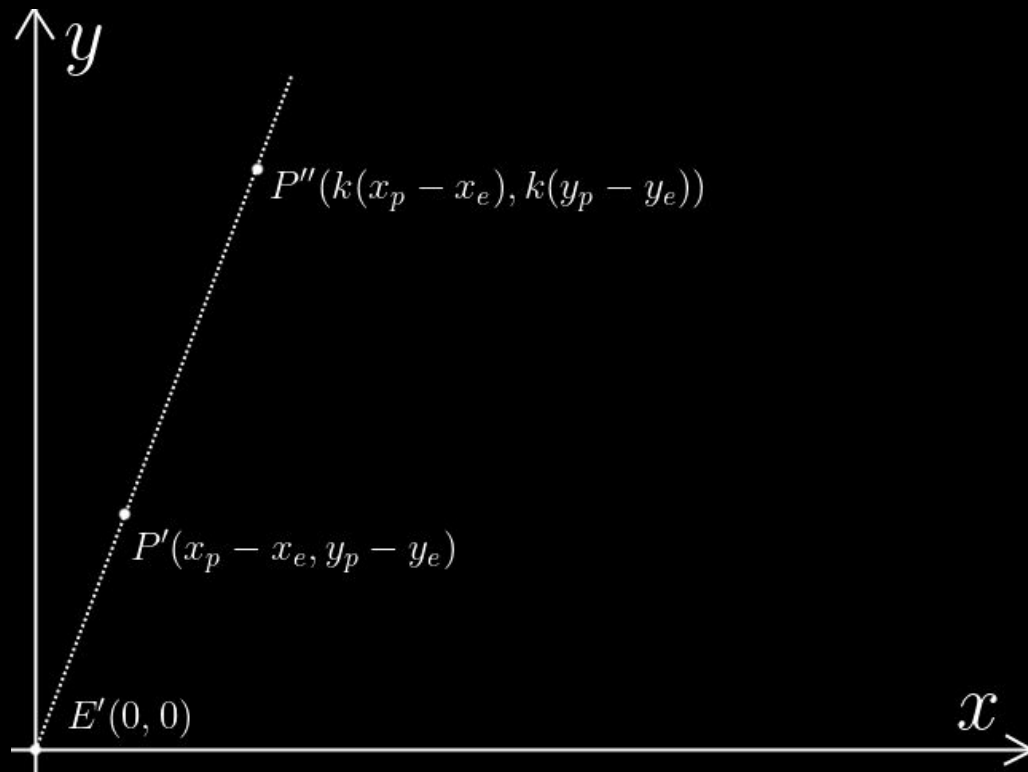
Математическая модель

Масштабирование



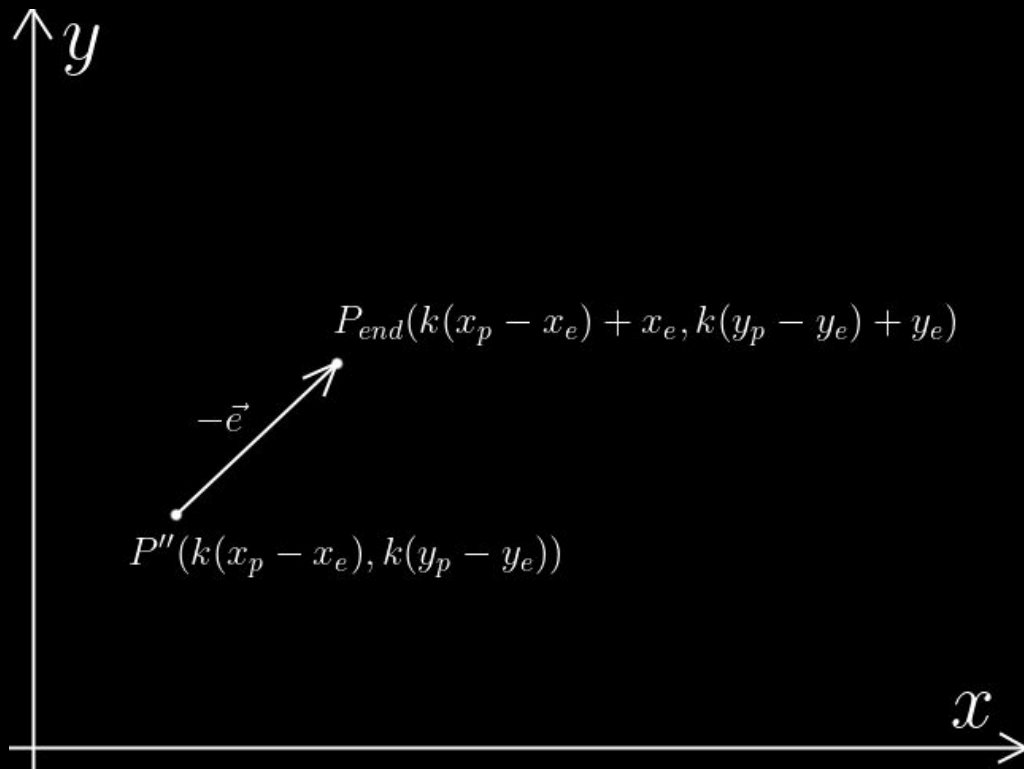
Математическая модель

Масштабирование



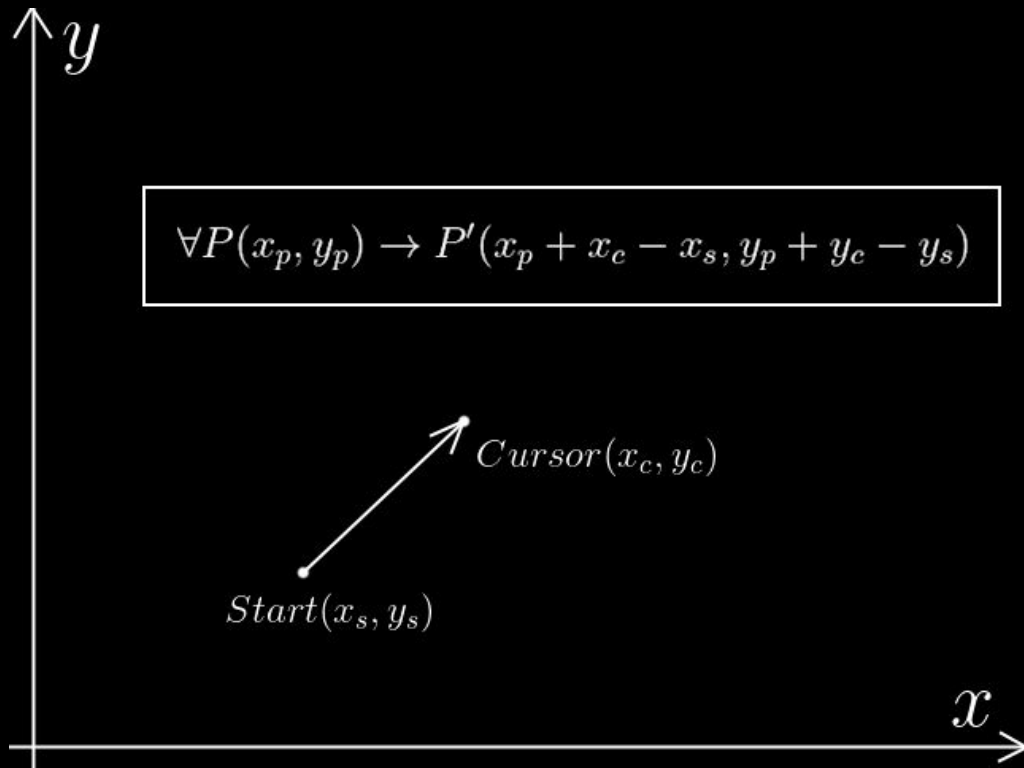
Математическая модель

Масштабирование



Математическая модель

Перетаскивание



Структура данных

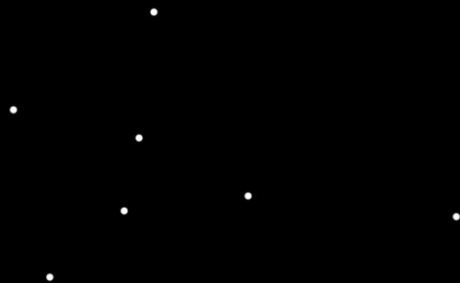
ArrayList points	size: number_of_points
------------------	------------------------



0	1	number_of_points - 1
---	---	-----	-----	----------------------



Point	double x
	double y



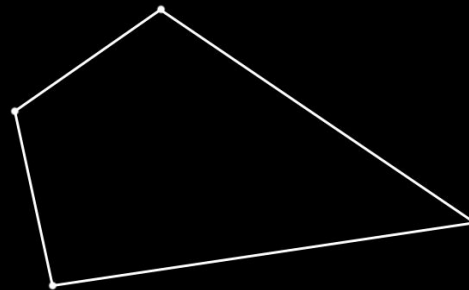
ArrayList shell	size: number_of_points_in_shell
-----------------	---------------------------------



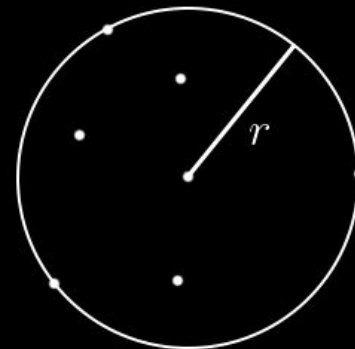
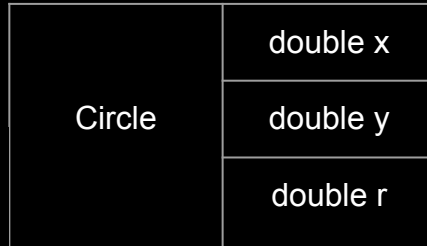
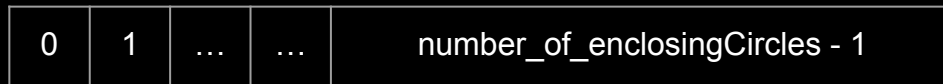
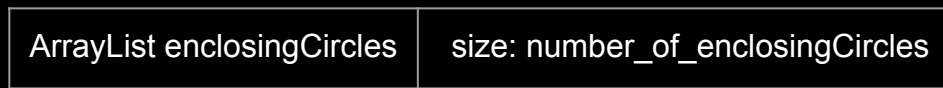
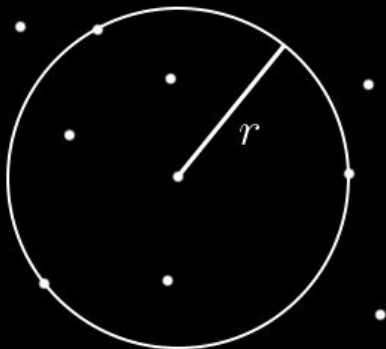
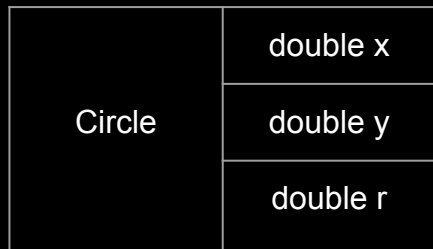
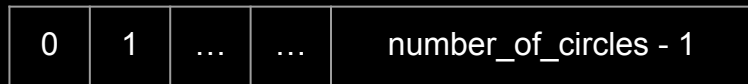
0	1	number_of_points_in_shell - 1
---	---	-----	-----	-------------------------------



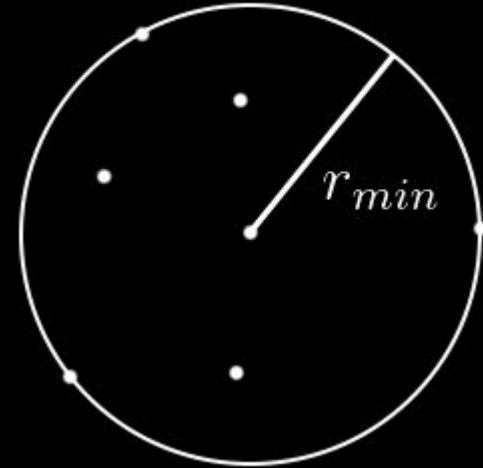
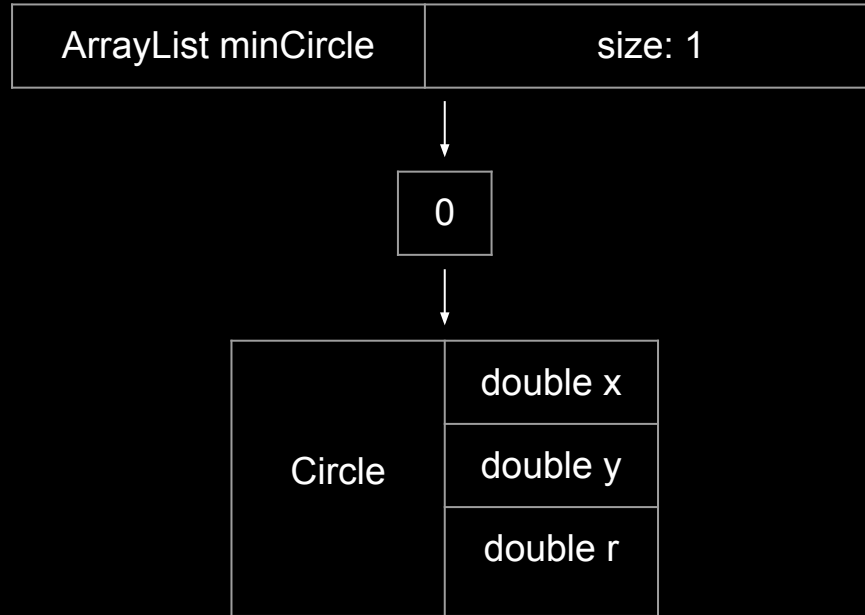
Point	double x
	double y



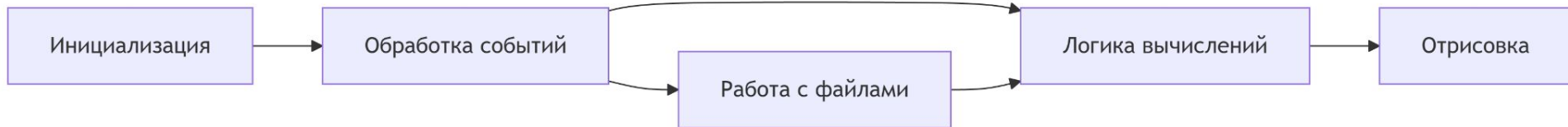
Структура данных



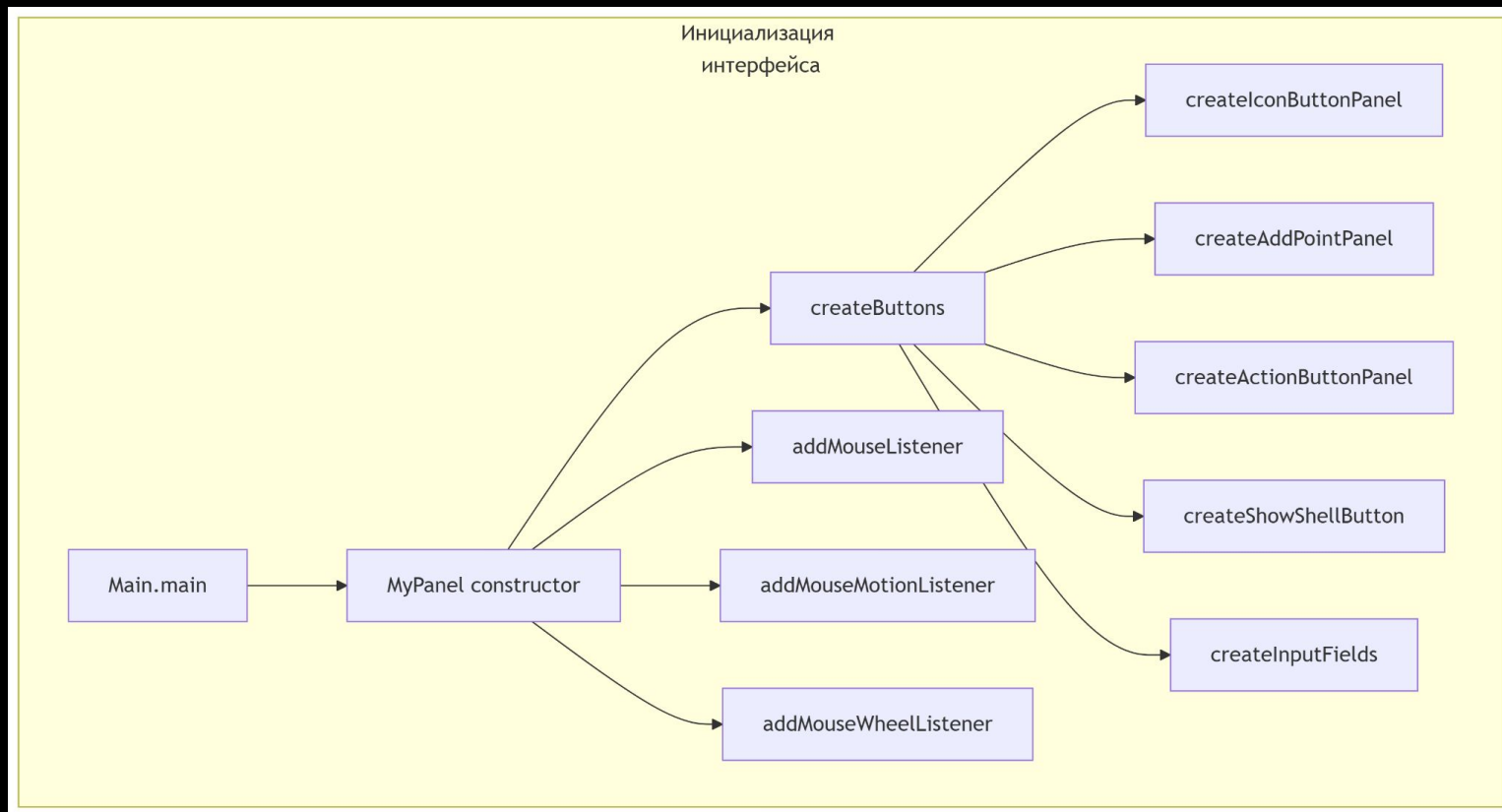
Структура данных



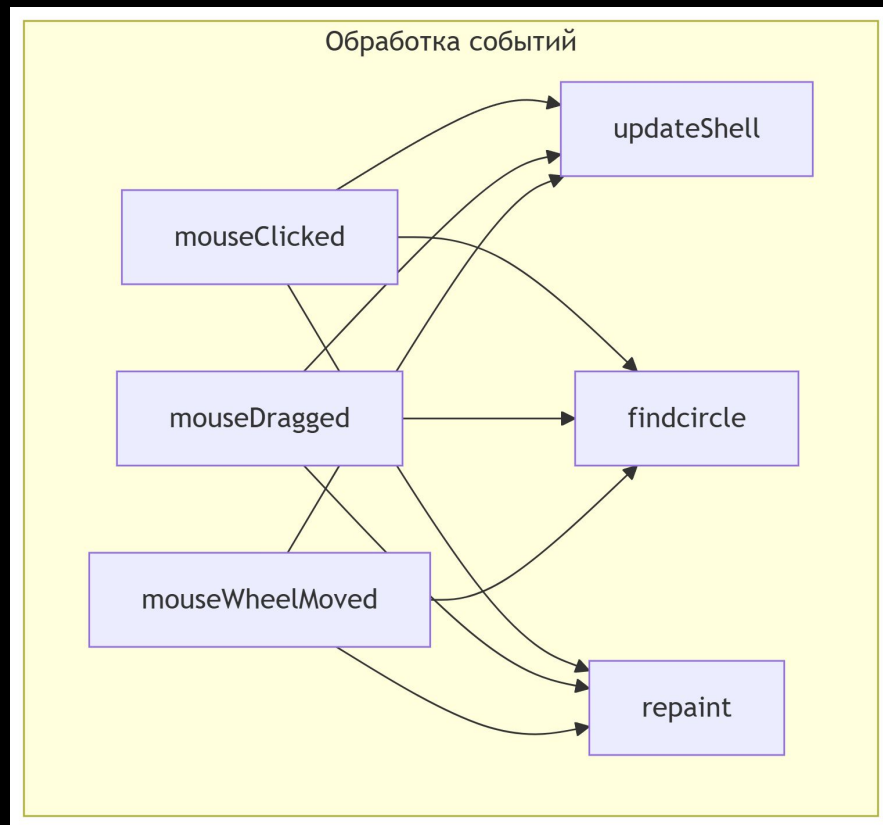
Структура программы



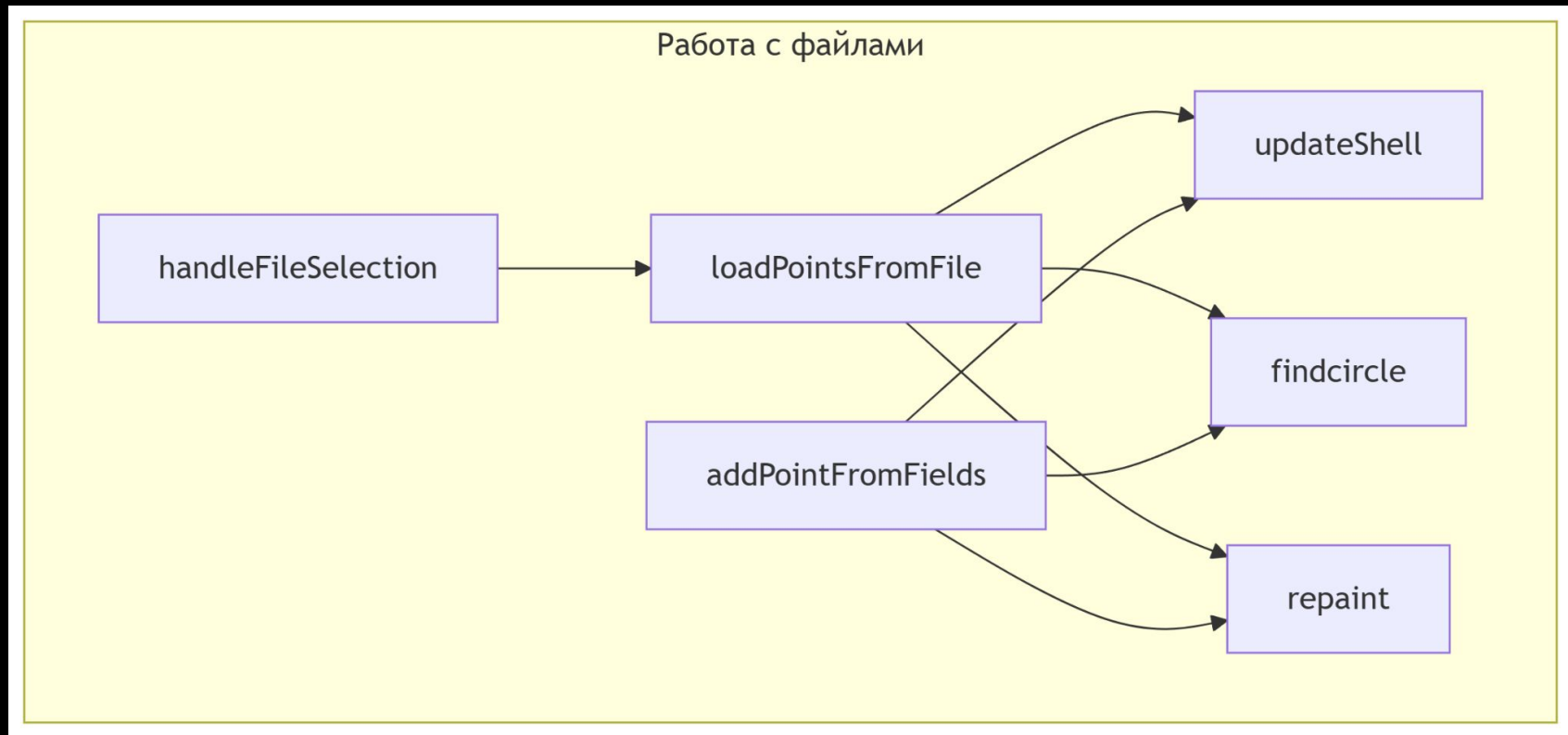
Структура программы



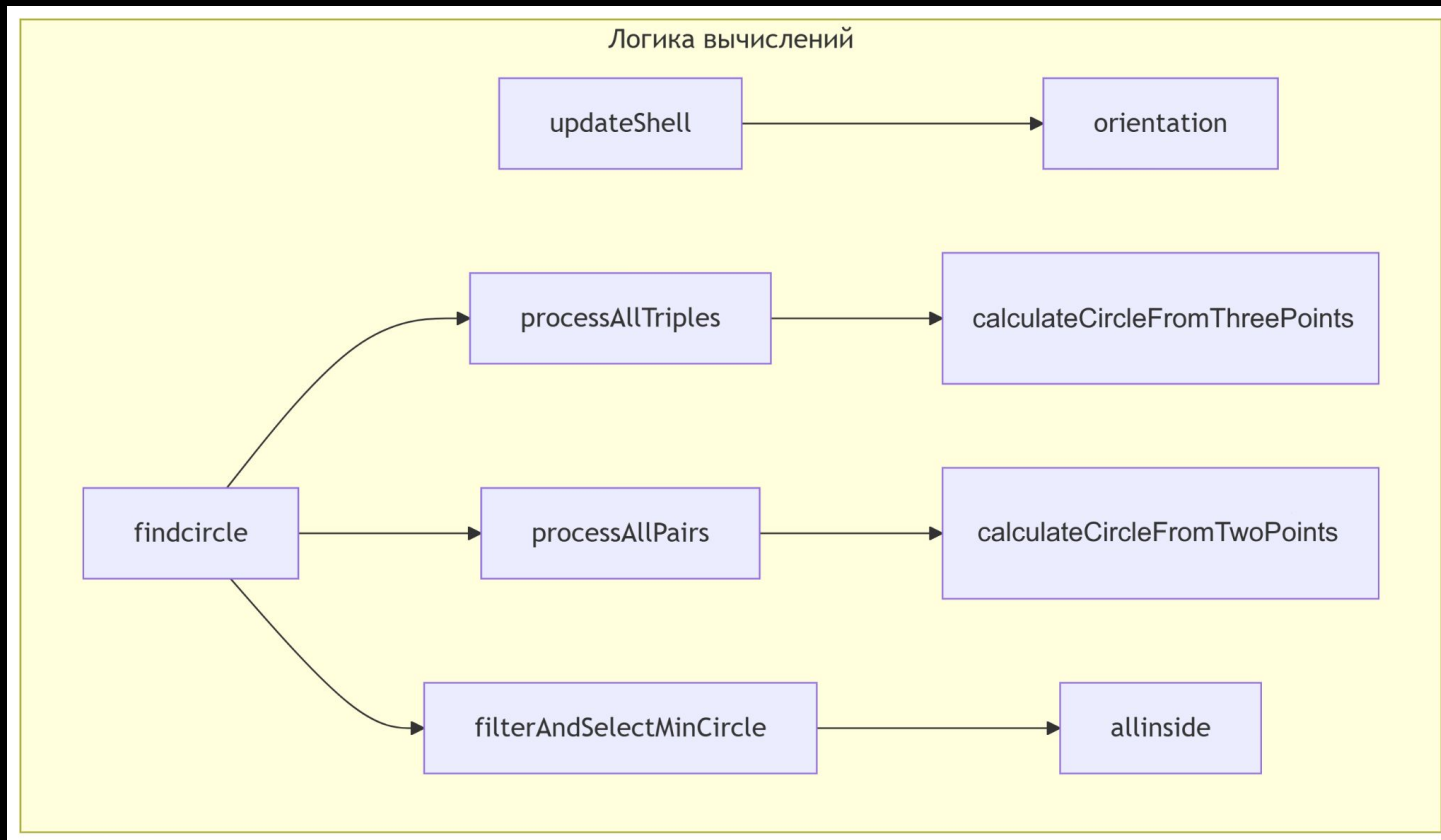
Структура программы



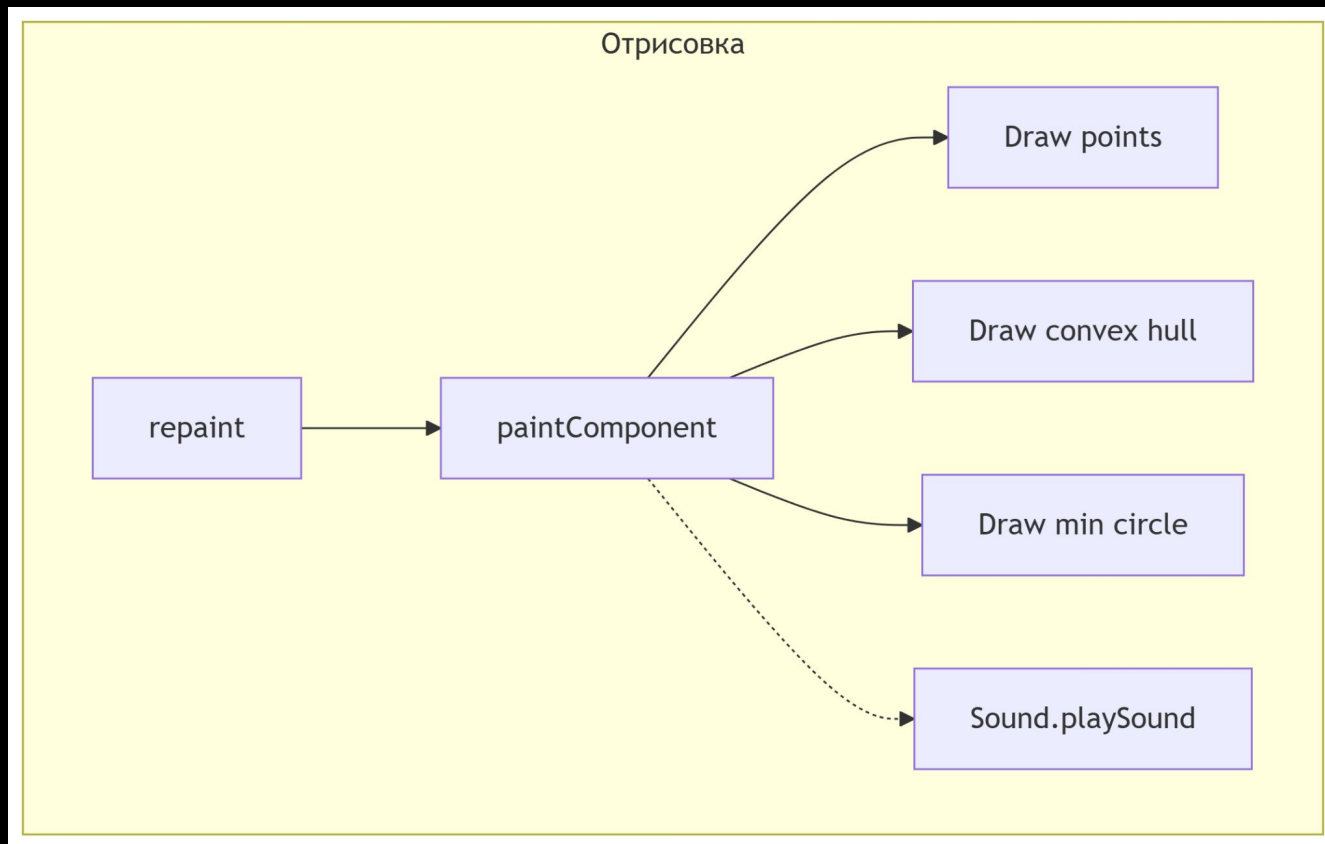
Структура программы



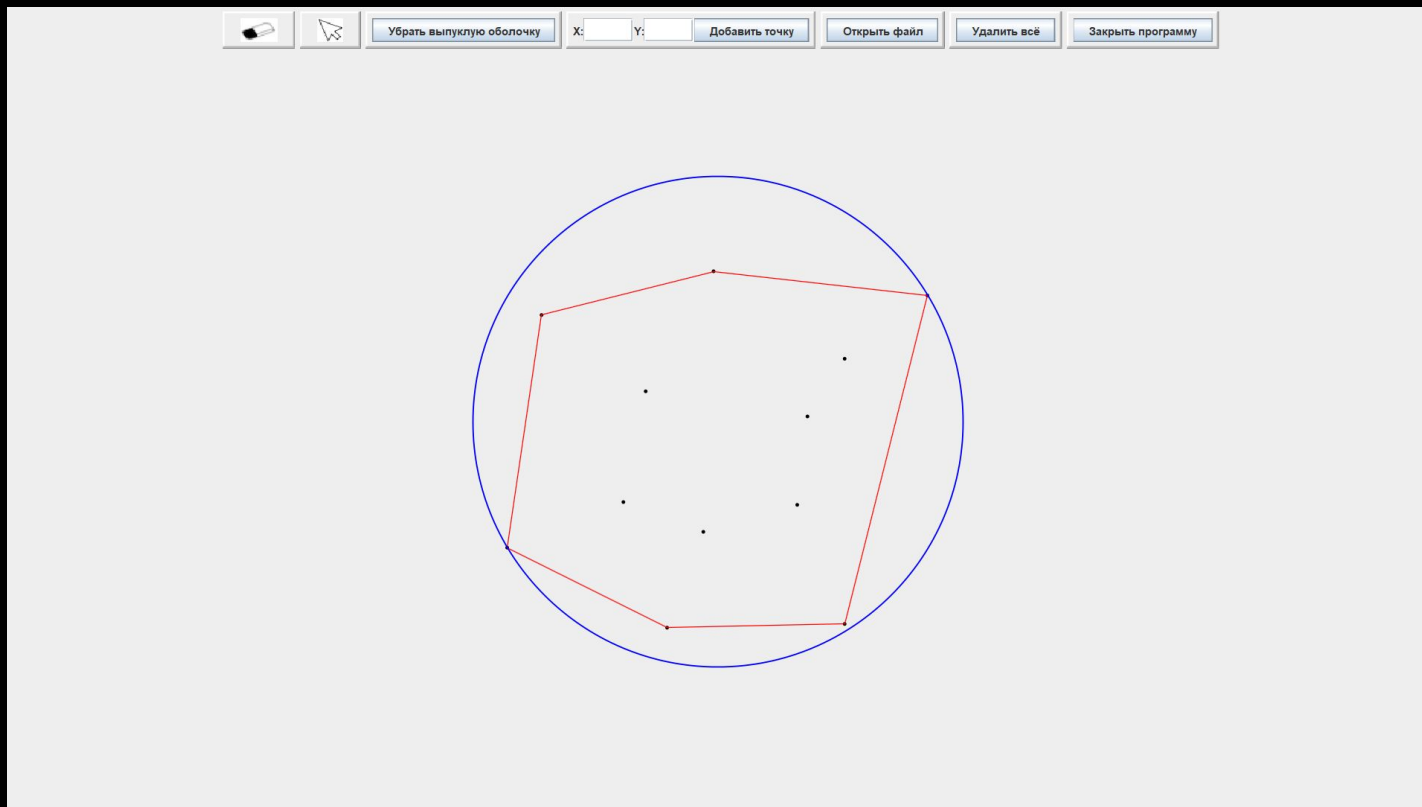
Структура программы



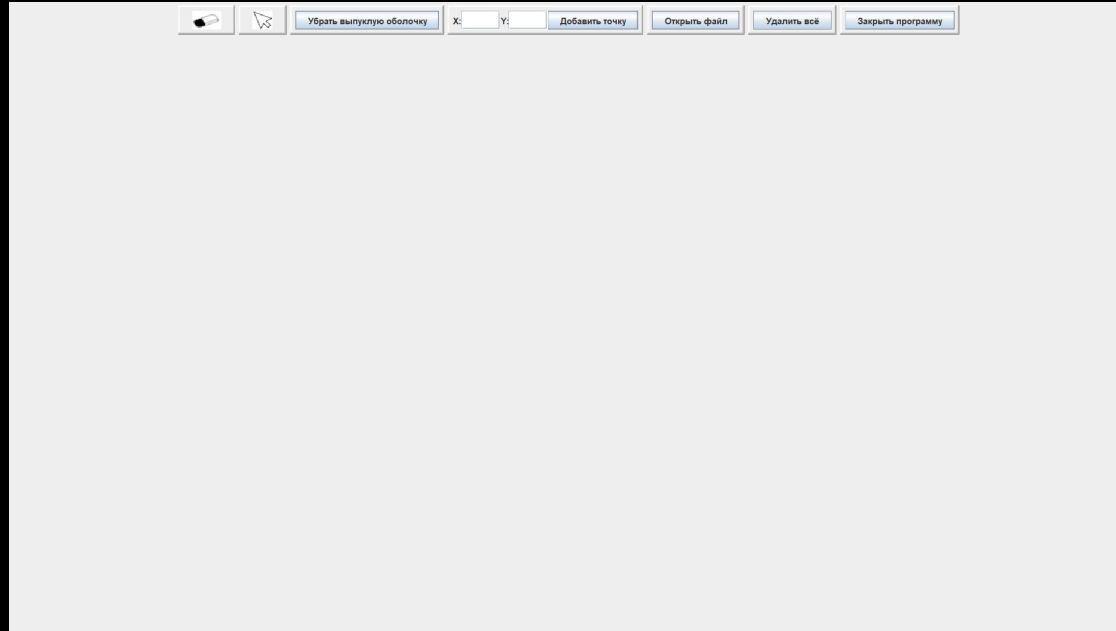
Структура программы



Пример работы программы



Возникшие затруднения



- После добавления масштабирования и перетаскивания, случалось, что окружность не всегда отрисовывалась и возникала ошибка.
- Метод решения: оказалось, что была погрешность в вычислении в $0,000000001$, необходимо было просто учесть её в вычислениях

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Немцев Арсений, 10-8
nemtsevarsen@gmail.com