Локалізація точки в простому многокутнику

Алгоритм:

- 1. Із заданої точки z проводимо промінь, паралельний до осі ОХ у додатному напрямку (вправо).
- 2. Фіксуємо точки, у яких промінь перетинає ребра многокутника Р.
- 3. Якщо точок-перетинів парна кількість, то точка z не належить многокутнику P. Якщо ж перетинів непарна кількість, то точка належить многокутнику.

Особливості реалізації:

Многокутник задається масивом об'єктів - ребер. В класі "точка" зберігаються координати точки, а в класі "ребро" - дві вершини, які його задають.

Інтерфейс програми: На вхід подається 2 файли: файл, в якому описані вершини многокутника в послідовному порядку та файл з тестовими точками. Вихід друкується в консольному вікні: положення кожної тестової точки з вхідного файлу.

1. Враховуються тільки перетини, які змінюють стани "в/за". Тобто не враховуються перетини на ребрах, які лежать на промені.

```
def intersect(self, p):
    x_1 = self.start.x
    x_2 = self.end.x
    y_1 = self.start.y
    y_2 = self.end.y

intersect_x = (x_2 - x_1) * (p.y - y_1) / (y_2 - y_1) + x_1
    cross = Point(intersect_x, p.y)
if self.start == cross or self.end == cross:
    return
else:
    return intersect_x
```

- 2. Не враховуються проходження променя через вершини многокутника.
- 3.Якщо точка z знаходиться на лівій/нижній частині границі многокутника (на ребрі), то вона вважається такою, що належить многокутнику. Якщо ж точка знаходиться на правій/верхній частині границі, то вона не належить многокутнику.

if edge.is_upward(point) or edge.is_downward(

- 4. Правила перетину ребра променем:
 - Ребро, яке перетинається променем знизу вгору (upward edge) включає свою стартову точку і не включає кінцеву.

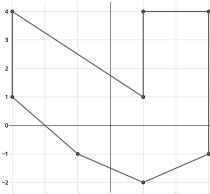
for edge in edges:

- Ребро, яке перетинається променем згори вниз (downward edge) включає свою кінцеву точку і не включає стартову.
- Горизонтальні ребра виключаються.
- Усі точки перетину на промені мають бути строго справа від точки z.
- 5. Многокутник представлений масивом ребер.
- 6. Перетин ребра з променем визначається таким чином: за вершинами ребра записується рівняння прямої, на якій воно лежить. Визначається перетин променя з даною прямою. Якщо точка перетину лежить в межах ребра, то перетин зараховується.

Тестові приклади для многокутника справа:

- 1. (0; 0) всередині многокутника.
- 2. (2; 1) всередині многокутника.
- 3. (-1; 3) зовні многокутника.
- 4. (-2; -1) зовні многокутника.

Джерело: слайди лекцій.



 $\label{eq:point:$