

Звіт з лабораторної роботи №1
на тему «Задача про приналежність точки простому многокутнику»
з дисципліни «Комп'ютерна графіка»
студентки 3-го курсу Факультету комп'ютерних наук та кібернетики
групи ІПС-32
Бондарець Дарини Володимирівни

Постановка задачі.

Дано простий многокутник P та точка z , визначити чи знаходиться точка z всередині P .

Розв'язання.

Нехай структура точки задана своїми координатами x та y .

структура ребра задана як упорядковану множину його точок початку та кінця.

Многогранник визначено як скінченну упорядковану множину його ребер.

Алгоритм базується на теоремі Жордана.

Проведено горизонтальну пряму l через точку z .

Усі можливі варіанти взаємного розташування прямої, точки та многокутника:

1) пряма не перетинає многокутник – точка лежить поза P .

2) пряма перетинає многокутник:

а) z лежить на ребрі P – z належить P .

б) пряма перетинає многокутник не в вершині многокутника зліва від точки z –
додати до кількості перетинів 1.

в) пряма перетинає многокутник у вершині зліва від точки z ->
робимо поворот прямої на нескінченно малий градус проти годинникової стрілки -
якщо після повороту пряма перетинає два ребра, що утворили вершину, то додаємо до
кількості перетинів число 2, інакше якщо перетинає тільки одне з ребер – додаємо до
кількості перетинів 1.

3) перевіряємо підраховану кількість перетинів зліва на парність – якщо число парне ->
повернути false (точка лежить поза многокутником), інакше true (лежить у многокутнику)

Перевірка перетину ребра та горизонтальної прямої (y фіксовано) здійснюється шляхом
перевірки того, що ордината прямої лежить у межах кінців ребра.

Перевірка перетину прямої ребром здійснюється шляхом порівняння знаків значень функції, що задає рівняння прямої канонічного виду через дві точки, на заданих кінцях ребра. Якщо знак різні – точки лежать у різних півплощинах, на які пряма розбиває площину, отже пряма перетинає ребро, інакше ні.

Часова складність алгоритму: $O(n)$, де n – кількість ребер многокутника.

Графічний інтерфейс: користувач вводить точки многокутника за допомогою файлу points.txt. Потім відбувається ввід точки для перевірки. При запуску відкривається вікно із зображенням многокутника P (ребра синього кольору) та точки z . Якщо z належить P , тоді вона відображається зеленого кольору, якщо z не належить P , тоді вона червоного кольору.

Мова реалізації алгоритму: Java.