

Паршин К.Н.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Догадина Е.П.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail:kaf-eivt@yandex.ru*

Алгоритм заполнения замкнутых многоугольных форм цветом, используя построчный алгоритм заливки.

Данный алгоритм получил широкое распространение в компьютерной графике [1, 2, 3]. На каждом шаге закрашивания рисуется горизонтальная линия, которая размещается между пикселями контура. Алгоритм также рекурсивный, но поскольку вызов функции осуществляется для линии, а не для каждого отдельного пикселя, то количество вложенных вызовов уменьшается пропорционально длине линии. Это уменьшает нагрузку на стековую память компьютера и обеспечивает высокую скорость работы. Реально используются алгоритмы построчного заполнения, основанные на том, что соседние пиксели в строке, скорее всего, одинаковы и меняются только там, где строка пересекается с ребром многоугольника. Это называется когерентностью растровых строк (строки сканирования Y_i, Y_{i+1}, Y_{i+2}). При этом достаточно определить X – координаты пересечений строк сканирования с ребрами. Пары отсортированных точек пересечения задают интервалы заливки.

Кроме того, если какие-либо ребра пересекались i -й строкой, то они скорее всего будут пересекаться также и строкой $i+1$. (строки сканирования Y_i и Y_{i+1}).

Общая схема алгоритма, динамически формирующего список активных ребер и заполняющего многоугольник снизу вверх, следующая:

1. Подготовить служебные целочисленные массивы Y – координат вершин и номеров вершин.
2. Совместно отсортировать Y – координаты по возрастанию и массив номеров вершин для того, чтобы можно было определить исходный номер вершины.
3. Определить пределы заполнения по оси Y – это Y_{\min} и Y_{\max} . Стартуя с текущим значением $Y_{tek} = Y_{\min}$, исполнять пункты 4 – 9 до завершения раскраски.
4. Определить число вершин, расположенных на строке Y_{tek} – текущей строке сканирования.
5. Если вершины есть, то для каждой из вершин дополнить список активных ребер, используя информацию о соседних вершинах.

Для каждого ребра в список активных ребер заносятся:

- максимальное значение Y – координаты ребра,
- приращение X – координаты при увеличении Y на 1,
- начальное значение X – координаты.

Если обнаруживаются горизонтальные ребра, то они просто закрашиваются и информация о них в список активных ребер не заносится.

Если после этого обнаруживается, что список активных ребер пуст, то заполнение закончено.

6. По списку активных ребер определяется Y_{sled} – это Y – координата ближайшей вершины.
7. В цикле от Y_{tek} до Y_{sled} :
 - выбрать из списка активных ребер и отсортировать X -координаты пересечений активных ребер со строкой сканирования;
 - определить интервалы и выполнить закрашку;
 - перевычислить координаты пересечений для следующей строки сканирования.

8. Проверить, не достигли ли максимальной Y – координаты. Если достигли, то заливка закончена, иначе выполнить пункт.
9. Очистить список активных ребер от ребер, закончившихся на строке Y_{sled} и перейти к пункту 4.

Литература

1. Каминский В. П., Иващенко Е. И., Инженерная и компьютерная графика для строителей. Серия: Высшее образование. Издательство Феникс, 2008 г. – 288 с.
3. Вельтмандер П.В., Основные алгоритмы компьютерной графики: учеб. пособие. – М.: НТК Поток, 2007. – 222 с.
4. Мураховский В.И., Компьютерная графика / Под ред. С.В.Симоновича. М.: АСТ-Пресс, 2002.