

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОРМУЛЫ СПИРАЛИ АРХИМЕДА В ЗАДАЧАХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ

*Ермолюгин Н.С.,*

*учащийся 3 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова,  
г. Орша, Республика Беларусь*

*Научный руководитель – Романцов Д.Ю., магистр техн. наук, преподаватель*

Ключевые слова. Сортировка, визуализация, алгоритм, C#, спираль.  
Keywords. Sorting, visualization, algorithm, C#, spiral.

Необходимость визуализации алгоритмов обуславливается тем, что визуальные представления повышают эффективность анализа и изучения этих алгоритмов. Чем больше различных видов визуализации есть для алгоритма, тем под большим количеством углов его можно изучить и проанализировать. Часто алгоритмы, работа которых происходит с массивами, различными коллекциями и т.д. (например, алгоритмы поиска и сортировки) представляются в «горном» виде, который обеспечивает наглядное представление об изменении и объемах данных. Визуализация формулы спирали Архимеда [1] отчасти напоминает круговую диаграмму, что позволяет наглядно оценить контраст размеров данных.

Цели и задачи исследования – анализ использования спирали Архимеда при визуализации алгоритмов; выявление проблем и достоинств такого подхода; сравнение с другими методами визуализации алгоритмов.

**Материал и методы.** В качестве среды разработки используется Visual Studio 2022, язык программирования C#. Материалами служила различная информация, касающаяся спирали Архимеда в декартовой системе координат. Использовались экспериментальные методы для выявления наилучшего вида спирали.

**Результаты и их обсуждение.** Классическая формула в декартовых координатах не подходит, для решаемой задачи, так как в прямой линии, скрученной по спирали, не различаются никакие объекты, поэтому формула была изменена так, что строится некоторая ломаная, в которой длина каждого отрезка означает размер элемента массива. Координаты каждого отрезка вычисляются по двум формулам, для X и Y соответственно (формулы (1)–(2)).

$$x = p * \cos(i) + W, \quad (1)$$

где  $x$  – искомое значения координат по  $x$  одного конца отрезка;

$p$  – размер текущего элемента (определяет длину отрезка);

$i$  – переменная счетчика (с каждой итерацией цикла увеличивается на единицу, начиная с нуля и заканчивая числом элементов в массиве);

$W$  – значение середины экрана по ширине.

$$y = p * \sin(i) + H, \quad (2)$$

$y$  – искомое значения координат по  $y$  одного конца отрезка;

$p$  – размер текущего элемента (определяет длину отрезка);

$i$  – переменная счетчика;

$H$  – значение середины экрана по высоте.

Смещения  $W$  и  $H$  необходимы для центрирования спирали.

Формулы (1)–(2) позволяют рассчитать только один конец отрезка, другой конец на первой итерации определяется значениями  $W$  для  $x$  и  $H$  для  $y$ , а, начиная со второй итерации, равняется значениям  $x$  и  $y$  с предыдущей итерации.

Визуализация рассматривается на примере различных алгоритмов сортировки [2], поэтому изначально все отрезки находятся не на своих местах (рисунок 1).

В процессе сортировки все отрезки становятся по возрастанию, что придает спирали упорядоченный вид (рисунок 2).

**Заключение.** Использование спирали Архимеда для визуализации алгоритмов имеет место быть для взгляда на работу алгоритма под другим углом. Конечно, другие типы визуализации, такие как «горная» или «градиентная», являются более наглядными и больше отражают суть алгоритма, однако спираль Архимеда отлично показывает разницу между принципами работы алгоритмов, так как формирование упорядоченной спирали сильно отличается при использовании различных алгоритмов и может быть полезно при сравнительном анализе. Сама формула была изменена и больше подходит для задач визуализации [3].

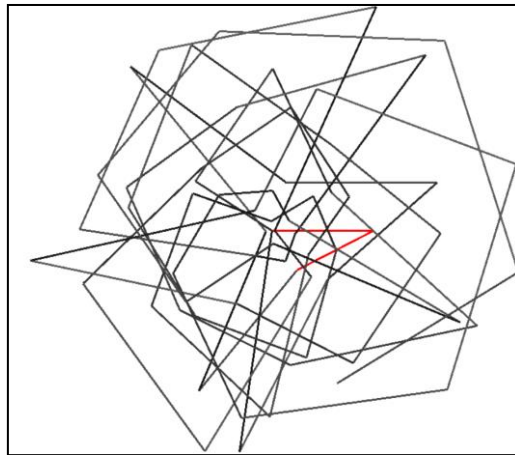


Рисунок 1 – Спираль и виде неотсортированного массива

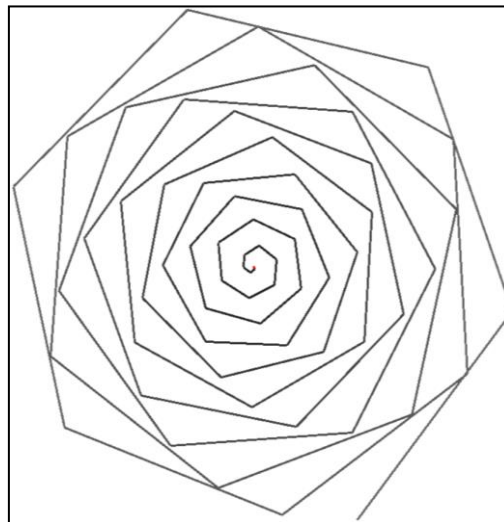


Рисунок 2 – Спираль в виде отсортированного массива

1. Спираль Архимеда [Электронный ресурс] / Русские блоги. – Режим доступа: <https://russianblogs.com/article/48111461155/>. – Дата доступа: 12.09.2022
2. Сортировка расческой [Электронный ресурс] / Код. – Режим доступа: <https://thecode.media/comb-sort/> – Дата доступа: 12.09.2022
3. Visualizing Algorithms [Электронный ресурс] / Bost. – Режим доступа: <https://bost.ocks.org/mike/algorithms/>. – Дата доступа: 02.03.2022.