

§ 18

Управление исполнителем Чертёжник

Ключевые слова:

- исполнитель Чертёжник
- абсолютное смещение
- относительное смещение
- вспомогательный алгоритм
- основной алгоритм
- цикл n раз

Знакомимся с Чертёжником

Исполнитель Чертёжник предназначен для построения рисунков на координатной плоскости.

При задании точек этой координатной плоскости, в отличие от того, как это принято в математике, координаты x и y разделяются запятой. Например, координаты выделенной на рис. 63 точки будут записаны так: (1, 1).

Чертёжник имеет перо, которое можно поднимать, опускать и перемещать. При перемещении опущенного пера за ним остаётся след — отрезок от предыдущего положения

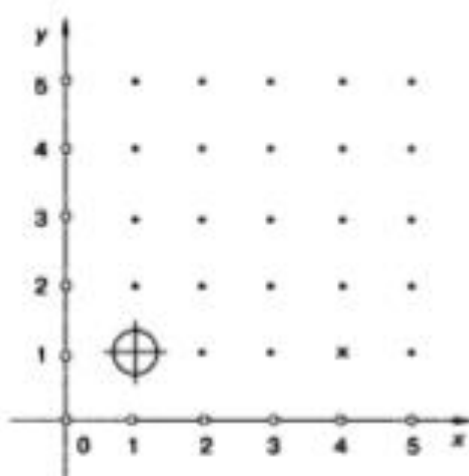


Рис. 63

перы до нового. При перемещении поднятого пера никакого следа на плоскости не остаётся. В начальном положении перо Чертёжника всегда поднято и находится в точке (0, 0).

По команде поднять перо Чертёжник поднимает перо. Если перо уже было поднято, Чертёжник игнорирует эту команду: он не меняет положение пера и не сообщает об отказе. Иначе говоря, каким бы ни было положение пера

до команды поднять перо, после этой команды оно будет поднятым.

Точно так же, независимо от первоначального положения, после выполнения команды опустить перо оно оказывается опущенным, т. е. готовым к рисованию.

Рисунки Чертёжник выполняет с помощью команд сместиться в точку и сдвинуться на вектор.

По команде сместиться в точку (a, b) Чертёжник сдвигается в точку с координатами (a, b) . На рисунке 64 показаны результаты выполнения команды сместиться в точку $(2, 3)$ при различных положениях пера до этой команды. Видно, что, независимо от предыдущего положения, перо оказывается в точке $(2, 3)$, но длина и направление отрезка, который при этом чертится, могут быть различны. Команду сместиться в точку называют командой абсолютного смещения.

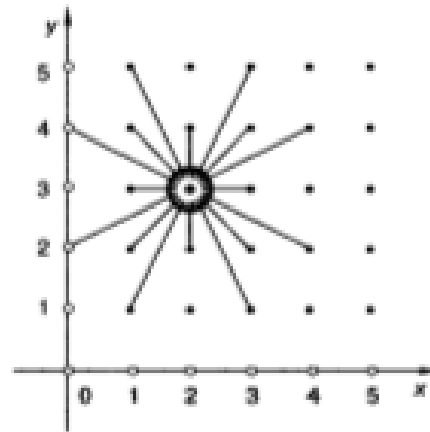


Рис. 64

Назовите координаты точек, в которых находился Чертёжник до выполнения команды сместиться в точку $(2, 3)$ (см. рис. 64).



В каком случае в результате выполнения команды сместиться в точку $(2, 3)$ из некоторого показанного на рис. 64 начального положения не будет прочерчен ни один отрезок?



Пусть перо Чертёжника находится в точке (x, y) . По команде сместиться на вектор (a, b) Чертёжник отсчитывает a единиц вправо вдоль горизонтальной оси (оси абсцисс), b единиц вверх вдоль вертикальной оси (оси ординат) и сдвигает перо в точку с координатами $(x + a; y + b)$. Таким образом, координаты, указанные в команде, отсчитываются не от начала координат, а относительно текущего положения пера Чертежника. Поэтому команду сместиться на вектор называют командой относительного смещения.

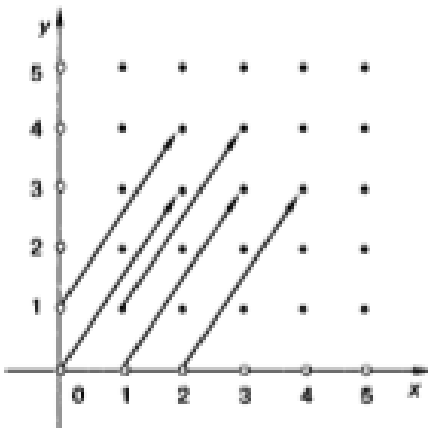


Рис. 65

На рисунке 65 показаны результаты выполнения команды сместиться на

вектор $(2, 3)$ при различных положениях пера до этой команды. Из рисунка видно, что положение пера после этой команды зависит от его предыдущего положения, зато в результате получаются отрезки, длина и направление которых одинаковы.

В математике направленные отрезки называются **векторами**, отсюда и происходит название команды.

Назовите координаты точек, в которых находилось перо Чертёжника до выполнения команды сместиться на вектор $(2, 3)$ и куда оно переместилось после выполнения этой команды.

Как будет выполняться команда сместиться на вектор (a, b) , если:

- а) $a < 0$;
- б) $b < 0$;
- в) $a < 0$ и $b < 0$?

Чертёжник может исполнять только правильно записанные команды. Например, если вместо команды сместиться на вектор написать сдвинь на вектор, то Чертёжник эту запись не поймёт и сразу же сообщит об ошибке. Ошибки в записи команд называются **синтаксическими**.

Алгоритм может содержать **логические ошибки**. Например, все команды могут быть записаны правильно, но в результате логической ошибки последовательность их выполнения не будет приводить к поставленной цели или выполнение некоторых команд приведёт к отказу.

Пример алгоритма управления Чертёжником

Изобразим с помощью Чертёжника треугольник, положение вершин которого на координатной плоскости определяется парами чисел $(1, 1)$, $(3, 5)$, $(5, 2)$ (рис. 66).

Так как в начале работы перо Чертёжника всегда поднято, то для рисования треугольника с заданными координатами достаточно выполнить следующую последовательность команд:

- сместиться в точку $(1, 1)$
- опустить перо
- сместиться в точку $(3, 5)$
- сместиться в точку $(5, 2)$
- сместиться в точку $(1, 1)$

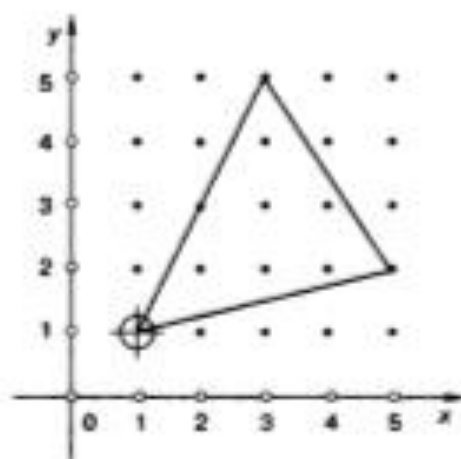


Рис. 66