

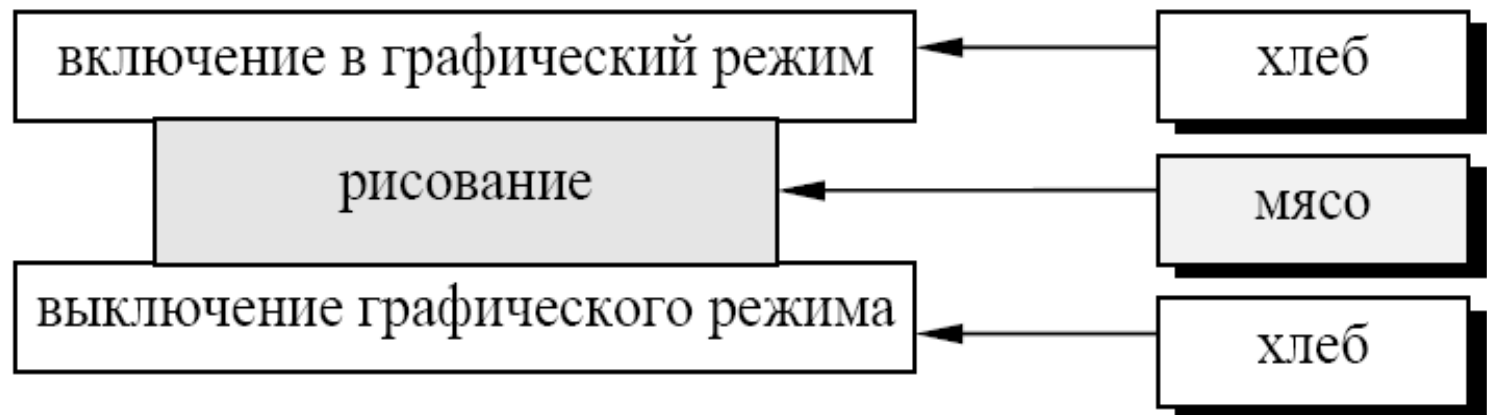
Графика в C++

Включение графики

Монитор ПК может работать в двух режимах текстовый и графический. В этих режимах по разному представляется видео память. Переход из режима в режим очищает экран.

Простейшая графическая программа

Графическая программа на Си имеет структуру сэндвича:



Для работы с библиотекой графики
ее необходимо подключить.

- `#include <graphics.h>`
- `#include <conio.h>`

Простейшая графическая программа

Она открывает специальное окно для рисования, ждет нажатия клавиши и закрывает это окно.

```
#include <graphics.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
main()
```

```
{
```

```
initwindow ( 400, 300 ); // открыть окно для  
графики 400 на 300
```

```
// ... здесь можно рисовать на экране
```

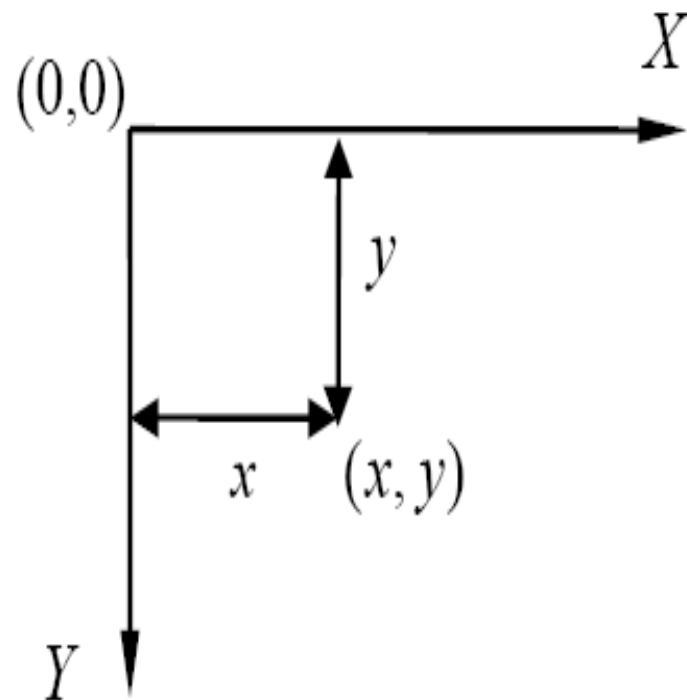
```
getch(); // ждем нажатия клавиши
```

```
closegraph(); // закрыть окно
```

```
}
```

Система координат

- Начало координат, точка $(0,0)$, находится в левом верхнем углу окна.
- Ось **X** направлена вправо, ось **Y** — вниз (в отличие от общепринятой математической системы координат).
- Для любой точки координата **x** – это расстояние до левой границы окна, а **y** – расстояние до верхней границы.



Установить цвет для рисования и фона

- `setcolor(<цвет>)` - Установить цвет рисования
- `setbkcolor(<цвет>)` - Установить цвет фона

После установки цвета фона графическое окно нужно очистить цветом фона.

- `clearviewport();` - Очистить текущее окно цветом фона

16 стандартных цветов

Код	Название	Какой цвет	Код	Название	Какой цвет
0	BLACK	черный	8	DARKGRAY	темно-серый
1	BLUE	синий	9	LIGHTBLUE	светло-синий
2	GREEN	зеленый	10	LIGHTGREEN	светло-зеленый
3	CYAN	морской волны	11	LIGHTCYAN	светлый морской волны
4	RED	красный	12	LIGHTRED	светло-красный
5	MAGENTA	фиолетовый	13	LIGHTMAGENTA	светло-фиолетовый
6	BROWN	коричневый	14	YELLOW	желтый
7	LIGHTGRAY	светло-серый	15	WHITE	белый

Полная палитра

- В этом случае цвет строится из трех составляющих: красной (**R**) , зеленой (**G**) и синей (**B**).
- Каждая из этих составляющих – целое число от 0 до 255 (256 вариантов).
- Цвета строятся с помощью функции **COLOR**, у нее в скобках перечисляются через запятую значения составляющих **R** , **G** и **B** (именно в таком порядке).

Пример цветов

- **COLOR(0,0,0)** черный
- **COLOR(255, 0, 0)** красный
- **COLOR(0, 255, 0)** зеленый
- **COLOR(0, 0, 255)** синий
- **COLOR(255, 255, 255)** белый
- **COLOR(100, 100, 100)** серый
- **COLOR(255, 0, 255)** фиолетовый
- **COLOR(255, 255, 0)** желтый

ЛИНИИ

Отрезок можно нарисовать с помощью команды **line**:

- **line (x1, y1, x2, y2); // отрезок (x1,y1)-(x2,y2)**

Есть и другой способ: сначала перевести курсор (указатель текущего положения) в точку **(x1,y1)** командой **moveto**, а затем нарисовать отрезок в точку **(x2,y2)** командой **lineto**:

- **moveto (x1, y1); // курсор в точку (x1,y1)**
- **lineto (x2, y2); // отрезок в точку (x2,y2)**

После выполнения команды **lineto** курсор смещается в новую точку **(x2,y2)**.

Установить стиль и толщину линий

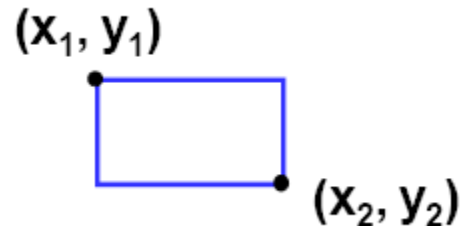
`setlinestyle(<тип линии>,1,<толщина`

Название	Знач.	Описание
SOLID_LINE	0	сплошная
DOTTED_LINE	1	пунктир
CENTER_LINE	2	штрихпунктир
DASHED_LINE	3	штриховая

`setlinestyle(0,1,4);`

Прямоугольник

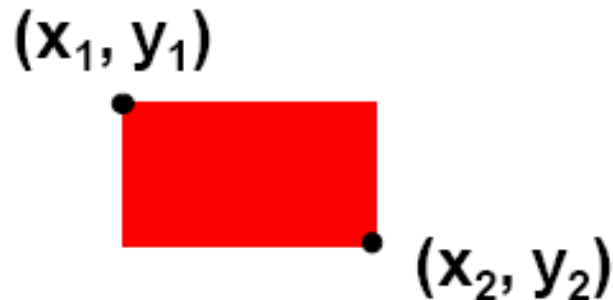
- Для рисования прямоугольника нужно задать координаты двух противоположных углов (обычно выбирают левый верхний и правый нижний углы). Цвет контура устанавливается с помощью функции **setcolor**, а сам прямоугольник рисуется командой **rectangle**:
- **setcolor (9);**
- **rectangle (x1, y1, x2, y2);**



Закрашенный прямоугольник

Закрашенный прямоугольник рисует команда **bar**.
Цвет и стиль заливки нужно заранее установить,
вызвав функцию **setfillstyle**:

- **setfillstyle (1, 12);** // стиль заливки 1, цвет 12
- **bar (x1, y1, x2, y2);**



Установить цвет для заливки фигур

- `setfillstyle(<стиль заливки>, <цвет>)` Установить цвет и стиль заливки фигур

Первое число в команде **setfillstyle** задает стиль заливки:

0 – отключить заливку

1 – сплошная заливка

3,4,5,6 – наклонные линии

7,8 – сетка

9,10,11 – точечные узоры

а второе – цвет.

Стили заливок

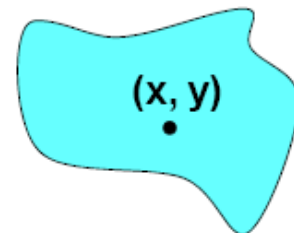
имя	значение	описание
EMPTY_FILL	0	заполнение цветом фона
SOLID_FILL	1	сплошное заполнение цветом заполнения
LINE_FILL	2	заполнение _____
LSTLASH_FILL	3	заполнение \\\\\\\
SLASH_FILL	4	заполнение /// толстой линией
BKSLASH_FILL	5	заполнение \\ \\ толстой линией
LTBKSLASH_FILL	6	заполнение \\\\
HATCH_FILL	7	светлая штриховка сеткой
XHATCH_FILL	8	крестообразная штриховка
INTERLEAVE_FILL	9	тканеобразная штриховка
WIDE_DOT_FILL	10	заполнение редкими точками
CLOSE_DOT_FILL	11	заполнение частыми точками

Заливка произвольной области

Иногда бывает нужно залить каким-то цветом произвольную область, ограниченную контуром одного цвета. Это можно сделать с помощью функции **floodfill**:

- **setfillstyle (1, 11);** // стиль 1, цвет 11
- **floodfill (x, y, 0);** // до границы цвета 0

Для заливки нужно знать координаты **(x,y)** одной (любой!) точки внутри этой области. Кроме того, нужно, чтобы граница области была одного цвета, без разрывов. Цвет границы указывается последним в списке данных, которые передаются функции **floodfill**



Окружность

Чтобы нарисовать окружность, используют функцию **circle**:

- **setcolor (COLOR(0,255,0)); // зеленый цвет**
- **circle (x, y, R);**

При вызове функции **circle** в скобках указывают координаты центра и радиус окружности в пикселях. Это могут быть числа, имена переменных или арифметические выражения, например:

- **circle (200, y0+20, R);**

Точка

putpixel(x,y,color); -выводит точку по координатам цвета color.

3D рамка

bar3d(x1,y1,x2,y2, width, topflag);

width – боковая ширина,
число topflag задаёт наложение верха на
рамку. Его обычно ставят 1.

bar3d(10,10,100,100,10,1);