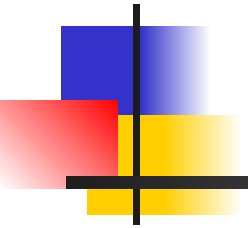


Модуль Graph

Инициализация и завершение графического режима

- **InitGraph (driver, mode : integer; path : string);**
  - При **driver:=detect** включается автоопределение режима работы видеоадаптера.
- **CloseGraph;**

Процедуры и функции, управляющие графическим режимом

- **RestoreCrtMode**; - Возвращение в текстовый режим.
- **SetGraphMode(mode:integer);** - Вход в графический режим, и очистка экрана.
- **GraphResult : integer**; - получение кода ошибки.

Система координат

Процедуры и функции работы с точками

- **GetMaxX:integer**; - получение максимального значения координаты X
- **GetMaxY:integer;** - получение максимального значения координаты Y
- **GetPixel:(x,y:integer):word;** - получение цвета пикселя с заданными координатами
- **GetX:integer;** - получение координаты X текущей позиции
- **GetY:integer;** - получение координаты Y текущей позиции
- **PutPixel(x,y:integer; C:word)** - рисует точку с заданными координатами и цветом

Перемещение указателя CP (current pointer)

- **Moverel (dx,dy : integer);** - относительное смещение курсора из текущей точки
- **Moveto (x,y : integer);** - передвижение курсора в точку (x,y)

Процедуры и функции управления цветом

- **SetBkColor(C:word);** - задание цвета фона
- **GetBkColor:word;** - получение цвета фона
- **SetColor(c:word);** - задание текущего цвета изображения
- **GetColor:word;** - получение текущего цвета линий и контуров
- **GetMaxColor:word;** - получение максимального кода цвета в палитре

Процедуры работы с линиями

- **Line (X1,Y1,X2,Y2:integer)**; - построение линии от одной точки до другой
- **LineRel (dX,dY:integer)**; - построение линии на вектор
- **LineTo(X,Y:integer);** - построение линии от текущей точки до заданной

Процедуры работы с линиями

- **SetLineStyle(LineStyle,Pattern,T:word);**

- задает параметры линии (стиль, шаблон и толщину).
  - Стиль:

  0 – сплошная; 1 – пунктирная;

  2 – штрихпунктирная; 3 – штриховая;

  4 – заданная пользователем (задается шаблон)
  - Толщина линии:

  1 – нормальная; 3 – толстая
  - Шаблон: **0**

Процедуры работы с примитивами

- **Rectangle(X1,Y1,X2,Y2:integer);** - построение прямоугольника
- **Arc(X,Y:integer;**

StartAngle,EndAngle,Radius:word); - построение дуги окружности

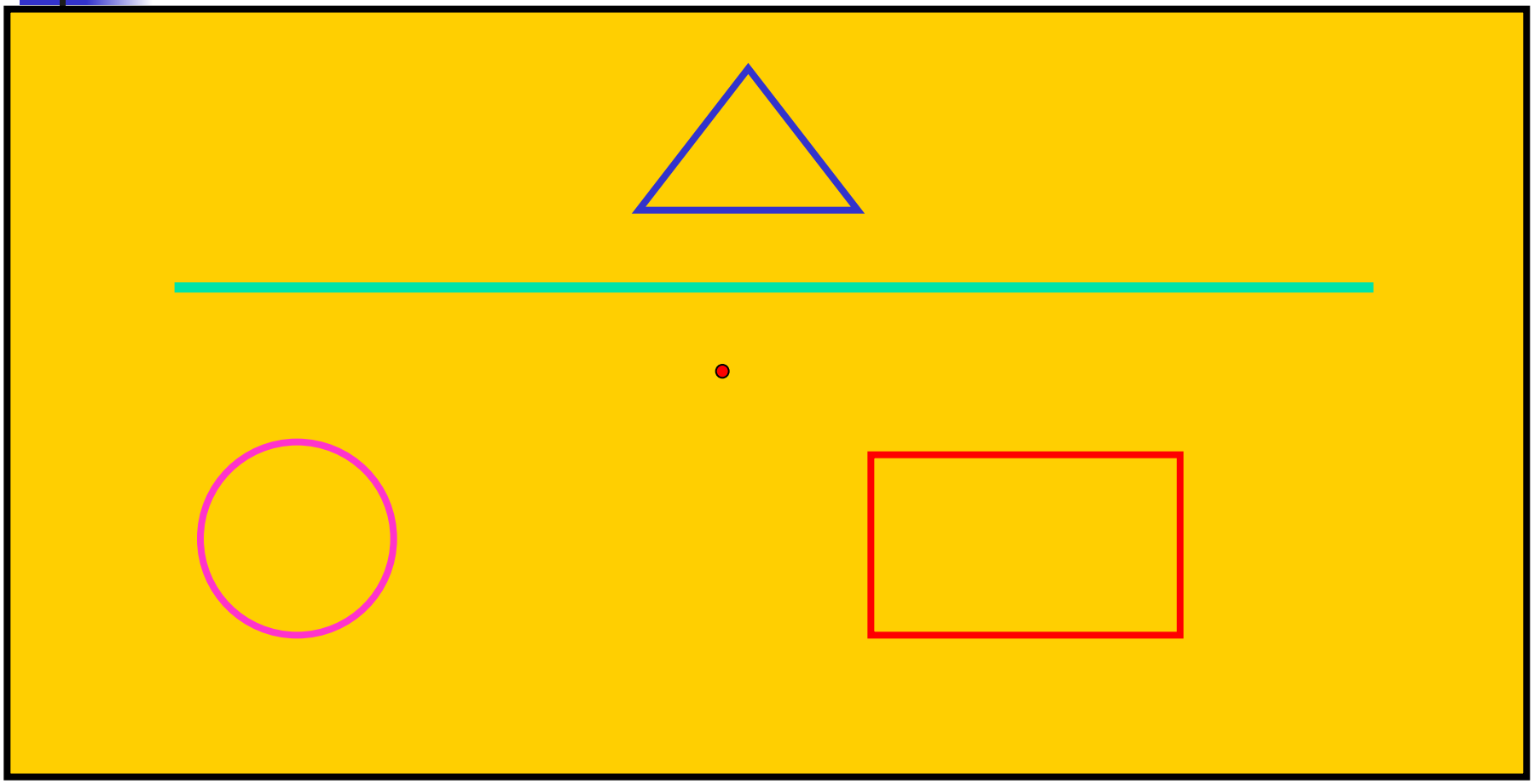
- **Circle(X,Y:integer;Radius:word);** - построение окружности
- **Ellipse(X,Y:integer;**

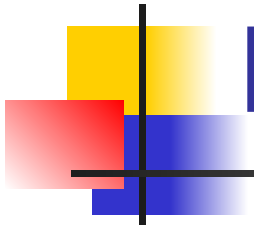
StartAngle,EndAngle,Xradius,YRadius:word); - построение дуги эллипса

Пример 1.

```
uses crt, graph;
var driver, mode : integer; path : string;
begin
driver:=detect;
initgraph (driver, mode, 'c:\program\bp\bgi');
setbkcolor(14);  setcolor(2);
while not keypressed  do;  {readln;}
closegraph;
end.
```

Нарисовать по образцу





Построение многоугольника

DrawPoly(N, A)

где N- количество вершин,

A – массив координат вершин

```
uses Graph, crt;
 type k=record
                    x1,y1:integer;
               end;
  var   a:array [1..100] of k;   i,m,r,n:integer;

 Begin
                   readln(n);
                   m:=detect; Initgraph(m,r,'c:\bp\bgi');
Randomize;
for i:=1 to n do
     begin
        a[i].x1:=random(630);
        a[i].y1:=random(470);
     end;
    a[n+1]:=a[1];
    i:=n+1;
    drawpoly(i,a);
    while not keypressed do;
 end.
```

Процедуры построения закрашенных фигур

- **SetFillStyle(Pattern,Color)** - задает орнамент и цвет заполнения фигур

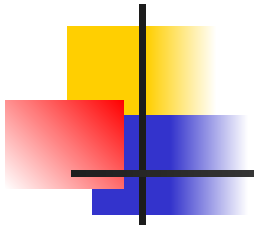
где **Pattern**:

- 0 - Заполнение цветом фона;
- 1 - Однородное заполнение цветом;
- 2 - Заполнение - - -;
- 3 - Заполнение / / /;
- 4 - Заполнение / / / толстыми линиями;
- 5 - Заполнение \ \ \ толстыми линиями;
- 6 - Заполнение \ \ \;
- 7 - Заполнение клеткой;
- 8 - Заполнение косой клеткой;
- 9 - Заполнение частой сеткой;
- 10 - Заполнение редкими точками;
- 11 - Заполнение частыми точками.

Процедуры построения закрашенных фигур

- **Bar(X1,Y1,X2,Y2)** - Построение закрашенного прямоугольника
- **FloodFill(X,Y,ColorBk)** - Заполнение замкнутой области из точки(X,Y) до границы с цветом ColorBk
- **FillEllipse(X,Y,Xradius,Yradius)** - Построение закрашенного эллипса
- **PieSlice(X,Y,StAngle,EndAngle,Radius)** -Построение закрашенного сектора круга
- **Sector(X,Y, StAngle,EndEngle,Xradius,Yradius)** - Построение закрашенного сектора эллипса

Процедура очистки графического экрана



- **ClearDevice;**

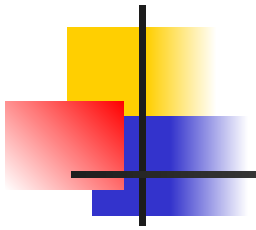
Процедуры для работы с текстом

- **OutText(text:string);** - выводит текст в текущее положение
- **OutTextXY(x,y: integer;text:string);** - выводит текст в заданное положение
- **SetTextStyle(Font, Direction, Size:word);** - установка стиля текста
- **SetTextJustify(Horis, Vert:word); -** установка выравнивания текста

Движение по кругу

```
a:=0;
while not keypressed do
   begin
      circle(320,240,100);
      x:=320+trunc(100*sin(a));
      y:=240+trunc(100*cos(a));
      fillellipse(x,y,20,20);a:=a+1;
      delay(20000);
      cleardevice;
   end;
```

Условный оператор для выхода из цикла



```
if keypressed then exit;
```

Задания

1. движение стрелки секундомера по (против) часовой стрелки, пока не нажата клавиша;
2. движение по периметру экрана по (против) часовой стрелки, пока не нажата клавиша;
3. горизонтальное движение по синусоиде, пока не нажата клавиша;
4. вертикальное движение по косинусоиде, пока не нажата клавиша;
5. движение со случайным выбором координат, пока не нажата клавиша.
6. светофор
7. елка с мигающими шарами
8. перемещающийся номер телефон

Построение графика функции

- **Создание декартовой системы координат**
  - Построение осей координат: 2 прямые через точки **(0,240), (639,240), (320,0), (320,479);**
  - Построение стрелок, указывающих направление осей и обозначение осей;
  - Построение насечек на осях и обозначение насечек:

Пусть единичный отрезок равен **80 px**.

Построение насечек на оси **OX**

```
v:=-3; { число под насечкой на оси}
i:=1;  {счетчик насечек}
while v<=3 do begin
    moveto(80*i,238);{построение насечки}
    lineto(80*i,242);
    str(v:2,s);{преобразование числа в строку}
    outtextxy(80*i,244,s);{вывод числа под насечкой}
    v:=v+1;
    i:=i+1;
                    end;
```

Построение графика функции y=sin(x)

- Используем преобразованные координаты **x=x+320, y=240-y**

```
x:=-pi; y:=sin(x); {координаты начала}
moveto(trunc(x*80+320),trunc(240-y*80));
   {перемещение указателя}
while x<=pi do begin
x:=x+0.01;{шаг ломаной}
y:=sin(x);
 lineto(trunc(x*80+320),trunc(240-y*80));
   {построение звена}
                  end;
```

Построение графика функции

Для построения графиков функций необходимо :

1) определить саму функцию

2) определить координаты начала координат и прорисовать оси координат

3) прорисовку графика следует сделать в цикле. Целесообразно использовать цикл с малым шагом (счетчик типа real).

Построение графика функции

Для построения графиков функций необходимо :

4) y-координатой служит заданная функция со счетчиком в качестве аргумента.

5) преобразованные координаты точек графика складываются из координат начала координат «+» сама координата точки (для x-координаты) или «–» сама координата точки (для y-координаты).

6) для растяжения графика по осям координат следует применять коэффициенты масштабирования, на которые надо домножать x- и y-координату .

```
uses graph, crt;
var parx, pary, i:real; d, m, x0, y0:integer; ch:char;
function fc(i:real):real;
begin                {задается любая функция}
fc:=sin(i);
end;
begin
readln( xmix, xmax, ymin, ymax);          {задание областей определения и значения}
d:=detect;   initgraph(d, m,' ');
x0:=round(getmaxx/2);                     {определение координат центра}
y0:=round(getmaxy/2);
line(1, round(getmaxy/2), getmaxx, round(getmaxy/2)); {прорисовка  осей}
line(round(getmaxx/2), 1 ,round(getmaxx/2), getmaxy);
parx:=getmaxx/(xmax-xmin)/; pary:=getmaxy/(ymax-ymin)/;
                                          {расчет коэффициентов  масштабирования}
i:=xmin;
moveto(trunc(x0+i*parx), trunc(y0-fc(i)*pary));
                                          {перемещение курсора в начало графика}
while i<=xmax  do
begin                                     {основной цикл прорисовки графика}
i:=i+0.01;
lineto(trunc(x0+i * parx),trunc(y0-fc(i) * pary)) ;
end;
readln;
closegraph; end.
```