Основы языка Pascal

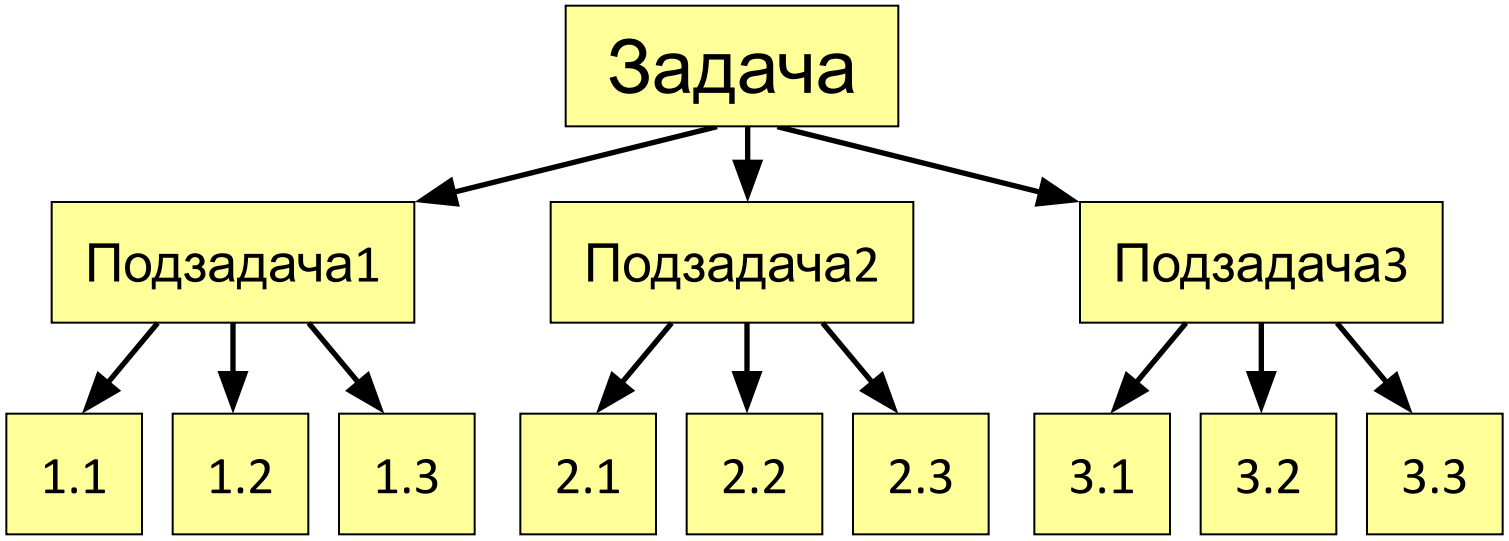
Неуправляемое движение объектов

Процедуры

Процедура – это вспомогательный алгоритм, который предназначен для выполнения некоторых действий.

Применение:

- выполнение одинаковых действий в разных местах программы
- разбивка программы (или другой процедуры) на подзадачи для лучшего восприятия



Процедуры

Особенности:

- все процедуры расположены выше основной программы
- в заголовке процедуры перечисляются формальные параметры, они обозначаются именами, поскольку могут меняться

```
procedure Krug(x, y, r: integer; col:longint);
```

- при вызове процедуры в скобках указывают фактические параметры (числа или арифметические выражения) в том же порядке

```
Krug (200, 100, 50, Green);
```

x y r col

Процедуры

Особенности:

- для каждого формального параметра после двоеточия указывают его тип

```
procedure A (x: real; y: integer; z: real);
```

- если однотипные параметры стоят рядом, их перечисляют через запятую

```
procedure A (x, z: real; y, k, l: integer);
```

- внутри процедуры параметры используются так же, как и переменные

Процедуры

Особенности:

- в процедуре можно объявлять дополнительные локальные переменные, остальные процедуры не имеют к ним доступа

```
program qq;

  procedure A(x, y: integer);
    var a, b: real;
    begin
      a := (x + y)/6;
      ...
    end;
begin
   ...
end.
```

локальные переменные

Параметры-переменные

Задача: составить процедуру, которая меняет местами значения двух переменных.

Особенности:

надо, чтобы изменения, сделанные в процедуре, стали известны вызывающей программе

```
program qq;
var x, y: integer;
  procedure Exchange ( a, b: integer );
  var c: integer;
  begin
    c := a; a := b; b := c;
  end;
begin
  x := 1; y := 2;
  Exchange ( x, y );
  writeln ( 'x = ', x, ' y = ', y );
end.
```

эта процедура работает с копиями параметров

```
x = 1 y = 2
```

Параметры-переменные

параметры могут изменяться

```
procedure Exchange ( var a, b: integer );
var c: integer;
begin
  c := a; a := b; b := c;
end;
```

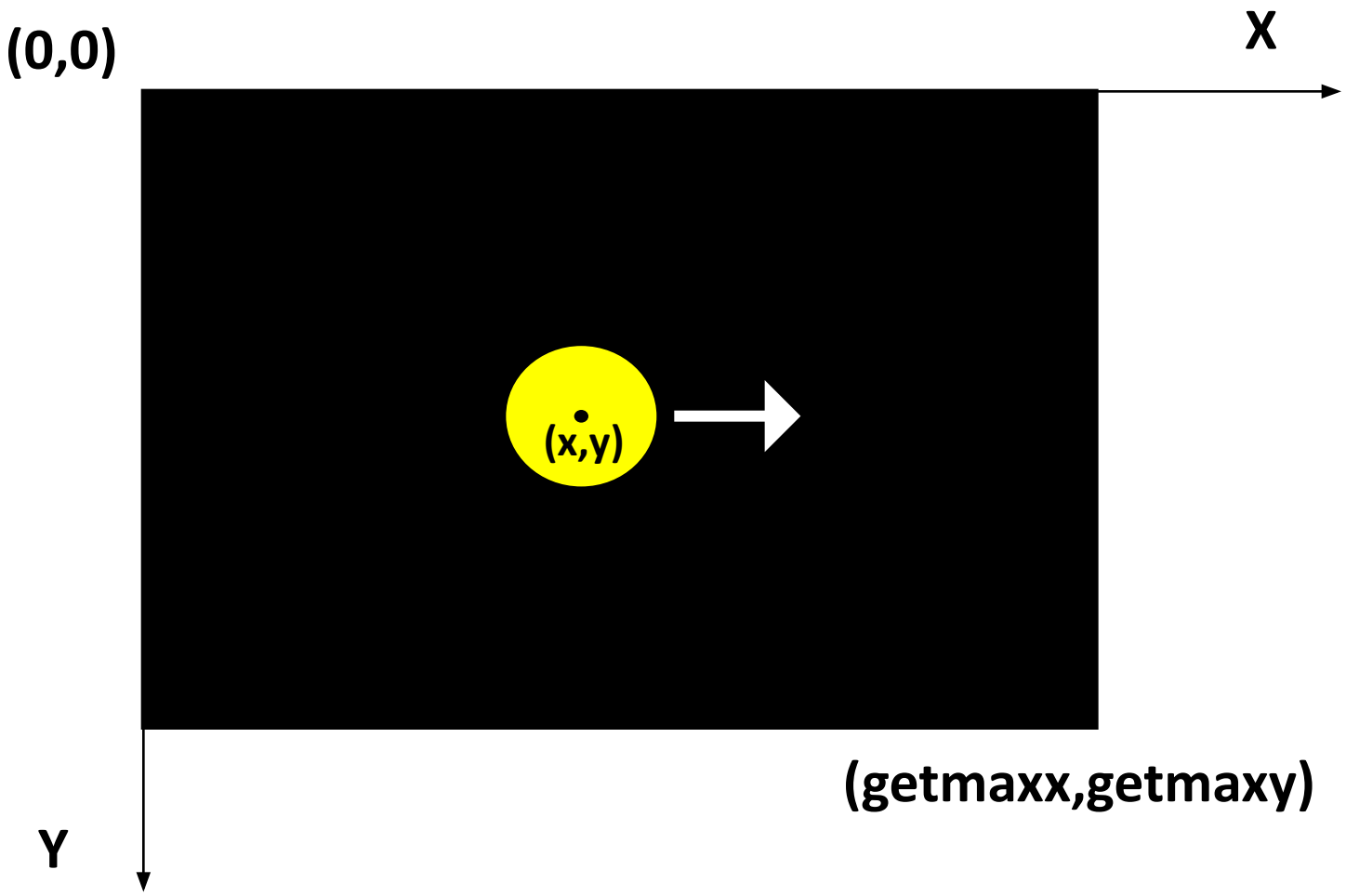
Применение:

таким образом процедура (и функция) может возвращать несколько значений,

Запрещенные варианты вызова

```
Exchange ( 2, 3 );        { числа }
Exchange ( x+z, y+2 );    { выражения }
```

Неуправляемое движение

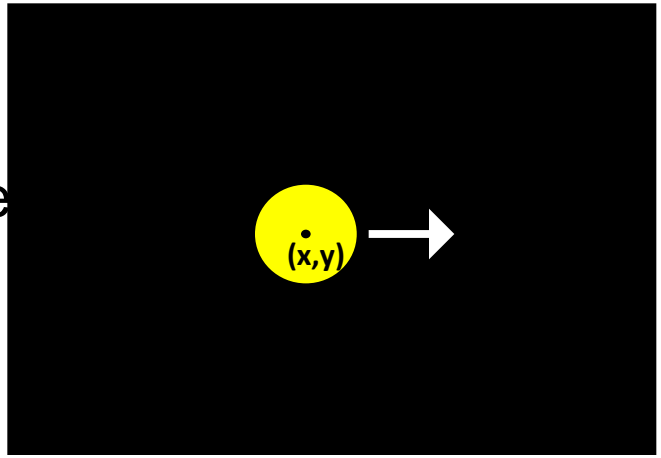


Анимация

Анимация (англ. *animation*) – оживление изображения на экране.

Проблема: как изобразить перемещение объекта на экране?

Привязка: состояние объекта задается координатами (x,y)



Принцип анимации:

1. рисуем объект в точке (x,y)
2. задержка на несколько миллисекунд
3. стираем объект
4. изменяем координаты (x,y)
5. переходим к шагу 1

Процедура (отрисовки круга)

По заданным координатам, радиусу и цвету отрисовываем круг в нужном месте:

```
procedure Krug(x, y, r: integer; col: longint);
begin
  setcolor(col);
  circle(x, y, r);
  setfillstyle(1, col);
  floodfill(x, y, col);
end;
```

Процедура (рисование и стирание)

Идеи

- одна процедура рисует и стирает
- стереть = нарисовать цветом фона
- границу квадрата отключить (в основной программе)

Delay(ms) – задержка в миллисекундах

Изменяемые параметры

```
procedure Neupr(var x, y: integer; r, h:integer;
col: longint);
begin
  Krug(x, y, r, black);
   x := x + h;
  Krug(x, y, r, col);
  Delay(50);
end;
```

Стираем: рисуем круг цветом фона

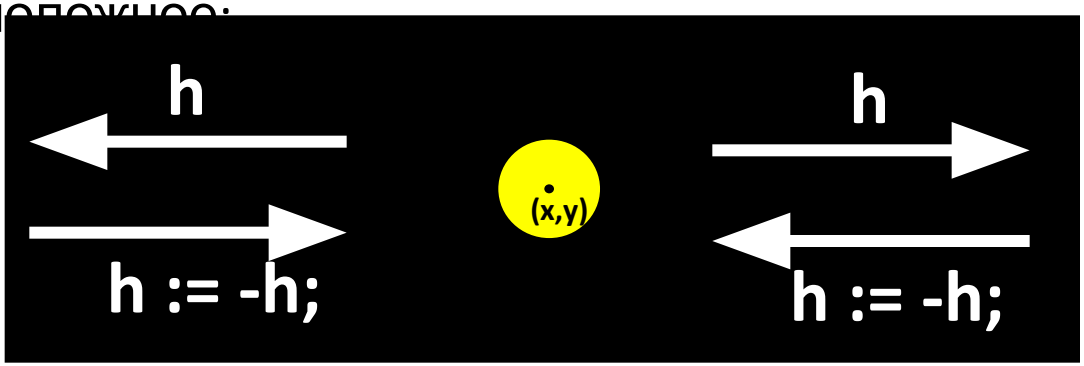
Сдвиг по оси X на шаг h

Ждем 50мс

Рисуем в новом месте цветом col

Отталкивание от границ экрана

Приращение h при достижении границы меняет своё значение на противоположное:




```
procedure Neupr(var x, y, h: integer;
r: integer; col: longint);
begin
  Krug(x, y, r, black);
  x := x + h;
  if (x < 0) or (x > getmaxx) then h:=-h;
  Krug(x, y, r, col);
  Delay(50);
end;
```

Полная программа

```
Uses wingraph, wincrt;
var x, y, r, h, gd, gm: integer;
  procedure Krug(x,y,r: integer; col: longint);
  begin
  ...
  end;
  procedure Neupr(var x, y, h: integer;
  r: integer; col: longint);
  begin
  ...
  end;
Begin
  Initgraph(gd, gm, '');
  x := 30;
  y := getmaxy div 2;
  r := 50;
  h := 5;
  Krug(x, y, r, yellow);
  repeat
    Neupr(x, y, h, r, yellow);
  until Keypressed;
  Closegraph;
end.
```

процедура Krug обязательно до Neupr (до своего вызова)

процедуры

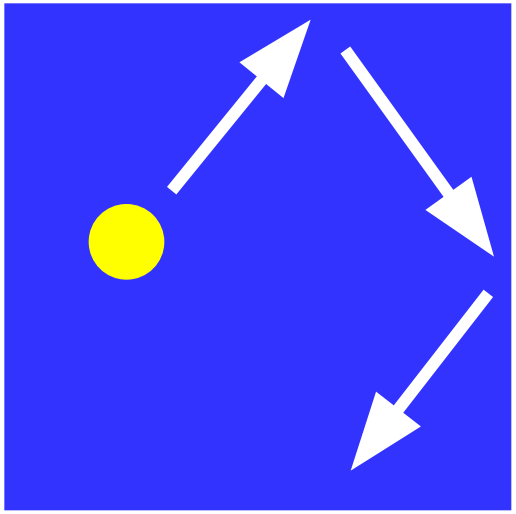
начальные условия

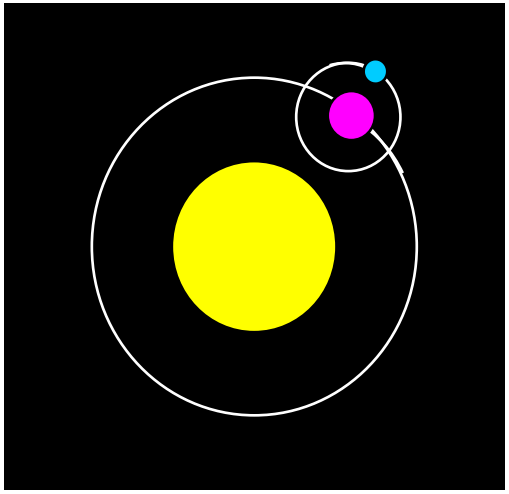
первая отрисовка круга

выход при нажатии клавиши

Задание

1. Нарисовать мишень, рандомно появляющуюся и исчезающую, использовать процедуру отрисовки мишени.
2. Нарисовать круг, движущийся по оси X и отталкивающийся от границ экрана.
2. Нарисовать круг, движущийся по оси Y и отталкивающийся от границ экрана.
3. Нарисовать круг, движущийся по диагоналям и отталкивающийся от границ экрана.
4. Нарисовать 2 разноцветных круга, движущихся по диагоналям и отталкивающихся от границ экрана.
5. Нарисовать круг, движущийся по диагоналям и отталкивающийся от границ цветной области экрана (меньше самого экрана).
6. Нарисовать движение Земли вокруг Солнца.
7. Нарисовать модель Солнце-Земля-Луна





Вращение

Задача: изобразить модель вращения Земли вокруг Солнца.

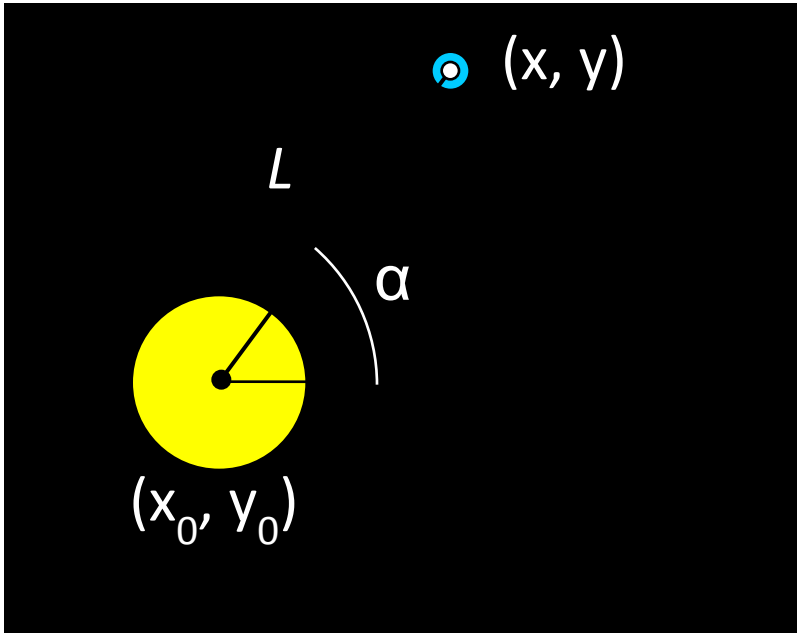
Решение: использовать в качестве

```
a := a + ha;
```

поворота α

```
ha := 1*pi/180; {шаг 1° за 100 мс}
```

, где



$$x = x_0 + L \cdot \cos(\alpha)$$

$$y = y_0 - L \cdot \sin(\alpha)$$

```
x := round(x0 + L*cos(a));
y := round(y0 - L*sin(a));
```