

**Câu hỏi 1. Sử dụng thuật toán Bresenham vẽ đoạn thẳng đi qua 2 điểm A(2;3) và B(12;8)**

**1.1.** Trình bày các bước để thực hiện giải thuật trên

**1.2.** Lập trình mô phỏng các bước trên với xA, yA, xB, yB là các số nhập từ bàn phím

**Bài làm:**

**1.1.** Từ phương trình đường thẳng đi qua 2 điểm A và B

$$y = mx + b$$

$$\text{Với } m = \frac{dy}{dx} = \frac{(y_B - y_A)}{(x_B - x_A)} = \frac{8-3}{12-2} = 0.5$$

Đặt:

$$d1 = y_i + 1 - y$$

$$d2 = y - y_i$$

pt đường thẳng đi qua Q:  $dx(d1-d2) = dx(2y_i - 2y + 1)$

Xét  $Q_i$  thuộc đường thẳng tại thời điểm i:

$$Q_i = dx[2y_i - 2[m(x_i + 1) + b] + 1]$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot dx \cdot y_i - 2 \cdot m \cdot x_i \cdot dx - 2 \cdot m \cdot dx - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot dx \cdot y_i - 2 \cdot \frac{dy}{dx} \cdot x_i \cdot dx - 2 \cdot \frac{dy}{dx} \cdot dx - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

Suy ra:  $Q_i = 2 \cdot dx \cdot y_i - 2 \cdot dy \cdot x_i - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$

Xét  $Q_{i+1}$  là điểm kế tiếp sau  $Q_i$

$$Q_{i+1} = 2 \cdot dx \cdot y_{i+1} - 2 \cdot dy \cdot x_{i+1} - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$\Leftrightarrow Q_{i+1} = 2 \cdot dx \cdot y_{i+1} - 2 \cdot dy \cdot (x_i + 1) - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$\Leftrightarrow Q_{i+1} = 2 \cdot dx \cdot y_{i+1} - 2 \cdot dy \cdot x_i - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$Q_{i+1} - Q_i = 2 \cdot dx(y_{i+1} - y_i) - 2 \cdot dy$$

Vì  $dx = x_B - x_A > 0$

Nếu  $d1 \leq d2$  hay  $Q_i < 0$ :  $y_{i+1} = y_i + 1 \Rightarrow Q_{i+1} = Q_i + 2 \cdot dx - 2 \cdot dy$

Ngược lại  $Q_i \geq 0$ :  $y_{i+1} = y_i \Rightarrow Q_{i+1} = Q_i - 2 \cdot dy$

Tại thời điểm ban đầu:

$$Q_0 = 2 \cdot dx \cdot y_0 - 2 \cdot dy \cdot x_0 - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$\Leftrightarrow Q_0 = 2 \cdot dx \cdot (m \cdot x_0 + b) - 2 \cdot dy \cdot x_0 - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$\Leftrightarrow Q_0 = 2 \cdot dx \cdot m \cdot x_0 + 2 \cdot b \cdot dx - 2 \cdot dy \cdot x_0 - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

$$\Leftrightarrow Q_0 = 2 \cdot dx \cdot \frac{dy}{dx} \cdot x_0 + 2 \cdot b \cdot dx - 2 \cdot dy \cdot x_0 - 2 \cdot dy - 2 \cdot b \cdot dx + dx$$

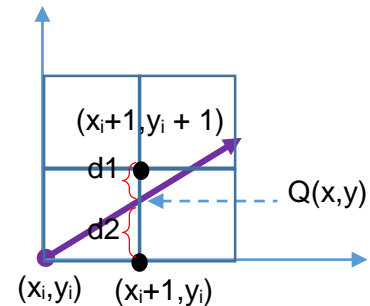
$$\text{Hay } Q_0 = dx - 2 \cdot dy$$

$$* Q_0: dx - 2dy = (12-2) - 2(8-3) = 0$$

$$* Q_i < 0 (y_{i+1} = y_i + 1): Q_i + 2dx - 2dy = Q_i + 2(12-2) - 2(8-3) = 10$$

$$* Q_i \geq 0 (y_{i+1} = y_i): Q_i - 2dy = Q_i - 2(8-3) = -10$$

Bước thứ i	Công thức $Q_i$	$Q_i$	$x_i$	$y_i$
------------	-----------------	-------	-------	-------



0	$dx-2dy$	0	2	3
1	$Q_i - 2dy$	-10	3	4
2	$Q_i + 2dx - 2dy$	10	4	4
3	$Q_i - 2dy$	-10	5	5
4	$Q_i + 2dx - 2dy$	10	6	5
5	$Q_i - 2dy$	-10	7	6
6	$Q_i + 2dx - 2dy$	10	8	6
7	$Q_i - 2dy$	-10	9	7
8	$Q_i + 2dx - 2dy$	10	10	7
9	$Q_i - 2dy$	-10	11	8
10	$Q_i + 2dx - 2dy$	10	12	8

## 1.2. Lập trình mô phỏng

```
//khai bao thu vien
#include <graphics.h>
#include <math.h>
#define ROUND(a) ((int)(a+0.5))
```

```
//khai bao bien
int xa;
int xb;
int ya;
int yb;
float m;
```

```
//chuong trinh con
void nhapxy()
{
    printf("xA:= ");
    scanf("%d",&xa);
    printf("yA:= ");
    scanf("%d",&ya);
    printf("xB:= ");
    scanf("%d",&xb);
    printf("yB:= ");
    scanf("%d",&yb);
    m=(float) (yb-ya)/(xb-xa);
    printf("he so goc m = %f",m);
}
```

```
void Bresenham()
{
    int x;
    int y;
    int q0;
    int q;
    int dy;
    int dx;
```

```
    initwindow(400,400);
    putpixel(xa,ya,255);
    dy=yb-ya;
```

```

dx=xb-xa;
q0=dx-2*dy;
x=xa;
y=ya;
putpixel(x,y,125);
q=q0;
while(x<xb)
{
    if(q<0)
    {
        q=q-2*dy+2*dx;
        y++;
    }
    else
    {
        q=q-2*dy;
    }
    x=x+1;
    putpixel(x,y,255);
    delay(100);
    printf("%d,%d\t",x,y);
}
}

//chương trình chính
main()
{
    nhapxy();
    Bresenham();
    getch();
}

```

## Câu 2.

**2.1 Thực hiện phép quay dương cho đối tượng có tọa độ A(1,1); B(3,1) và C(3,2) với 1 góc  $\theta = 90^\circ$  tại vị trí điểm A(1,1)**

$$x' = xr + (x - xr)\cos\theta - (y - yr)\sin\theta$$

$$y' = yr + (x - xr)\sin\theta + (y - yr)\cos\theta$$

Với  $\cos\theta = 0$  và  $\sin\theta = 1$ ,  $xr=1$  và  $yr=1$

Ta có, tại tọa độ (1,1)

$$x' = 1 + (1 - 1)0 - (1 - 1)1 = 1$$

$$y' = 1 + (1 - 1)1 + (1 - 1)0 = 1$$

Ta có, tại tọa độ (3,1)

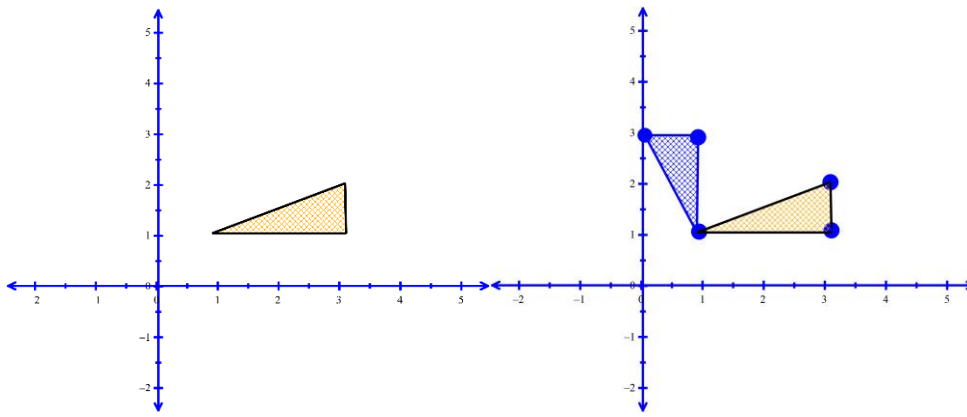
$$x' = 1 + (3 - 1)0 - (1 - 1)1 = 1$$

$$y' = 1 + (3 - 1)1 + (1 - 1)0 = 3$$

Ta có, tại tọa độ (3,2)

$$x' = 1 + (3 - 1)0 - (2 - 1)1 = 0$$

$$y' = 1 + (3 - 1)1 + (2 - 1)0 = 3$$



## 2.2. Lập trình mô phỏng

```
#include <graphics.h>
#include <math.h>
//khai bao bien
int xr;
int yr;
int n;
int xc[100];
int yc[100];
int degree;
float radian;

//chuong trinh con
void draw_object()
{
    int i;
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        line(xc[i],yc[i],xc[(i+1)%n],yc[(i+1)%n]);
        delay(1000);
    }
}

//nhap thong so
void nhapdulieu()
{
    int i;
    printf("Nhap so canh cua da giac = ");
    scanf("%d",&n);
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        printf("Toa do x cho canh %d = ",i);
        scanf("%d",&xc[i]);
        printf("Toa do y cho canh %d = ",i);
        scanf("%d",&yc[i]);
    }
    printf("Toa do x cua doi tuong tai vi tri moi = ");
    scanf("%d",&xr);
    printf("Toa do y cua doi tuong tai vi tri moi y = ");
    scanf("%d",&yr);
    printf("He so goc quay (dgree) = ");
    scanf("%d",&degree);
}

void convert_degree_2_radian()
{
    radian=(float) degree/180*3.14;
}
```

```

//dich chuyen doi tuong
void rotation()
{
    int i;
    float dx;
    float dy;

    for(i=0;i<n;i++)
    {
        dx=float(xc[i]-xr);
        dy=float(yc[i]-yr);
        xc[i]=floor(xr+dx*cos(radian)-dy*sin(radian));
        yc[i]=floor(yr+dx*sin(radian)+dy*cos(radian));
    }
}

//chuong trinh chinh
int main()
{
    nhapdulieu();
    convert_degree_2_radian();
    initwindow(800,800);
    draw_object();
    delay(1000);

    rotation();
    draw_object();

    getch();
    return 0;
}

```

## 2.3. Vẽ hình

```

#include <graphics.h>
#include <math.h>
//khai bao bien
int xr;
int yr;
int n;
int xc[100];
int yc[100];
int degree;
float radian;

//chuong trinh con
void draw_object()
{
    int i;
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        line(xc[i],yc[i],xc[(i+1)%n],yc[(i+1)%n]);
        delay(1000);
    }
}

//nhap thong so
void nhapdulieu()
{
    int i;
    printf("Nhap so canh cua da giac = ");
    scanf("%d",&n);
    for (i=0;i<n;i++)
    {

```

```

printf("Toa do x cho canh %d = ",i);
scanf("%d",&xc[i]);
printf("Toa do y cho canh %d = ",i);
scanf("%d",&yc[i]);
}
printf("Toa do x cua doi tuong tai vi tri moi = ");
scanf("%d",&xr);
printf("Toa do y cua doi tuong tai vi tri moi y = ");
scanf("%d",&yr);
printf("He so goc quay (dgree) = ");
scanf("%d",&degree);
}
void convert_degree_2_radian()
{
    radian=(float) degree/180*3.14;
}
//dich chuyen doi tuong
void rotation()
{
    int i;
    float dx;
    float dy;
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        dx=float(xc[i]-xr);
        dy=float(yc[i]-yr);
        xc[i]=floor(xr+dx*cos(radian)-dy*sin(radian));
        yc[i]=floor(yr+dx*sin(radian)+dy*cos(radian));
    }
}
//ve hinh vuong quay
void five_square()
{
    int i;
    float dx;
    float dy;
    int num_square;
    for(num_square=0; num_square<5; num_square++)
    {
        for(i=0;i<n;i++)
        {
            dx=float(xc[i]-xr);
            dy=float(yc[i]-yr);
            xc[i]=floor(xr+dx*cos(radian)-dy*sin(radian));
            yc[i]=floor(yr+dx*sin(radian)+dy*cos(radian));
        }
        draw_object();
    }
}
//chuong trinh chinh
int main()
{
    nhapdulieu();
    convert_degree_2_radian();
    initwindow(800,800);
    draw_object();
    delay(1000);
    //rotation();
    //draw_object();
    five_square();
    getch();
    return 0;
}

```