

Câu hỏi 1. Sử dụng thuật toán **Midpoint** 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 x_A, y_A, x_B, y_B là các số nhập từ bàn phím

Bài làm:

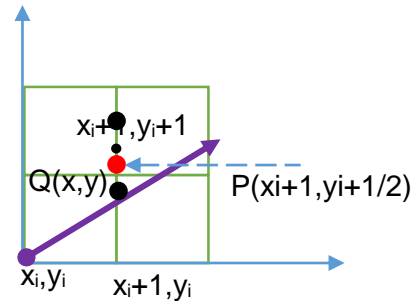
1.1. Từ phương trình đường thẳng đi qua 2 điểm A và B

$$y = Ax + By + C$$

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

Phương trình đường thẳng đi qua điểm Midpoint tại thời điểm i:

$$P_i = Ax_i + By_i + C$$



$$\text{Với } A = dy = (y_B - y_A) = (8-3) = 5$$

$$B = -dx = -(x_B - x_A) = -(12-2) = -10$$

Suy ra:

$$P_i = A(x_i + 1) + B(y_i + \frac{1}{2}) + C$$

$$P_i = Ax_i + A + By_i + \frac{B}{2} + C$$

Phương trình đường thẳng đi qua điểm Midpoint tại thời điểm i+1 là thời điểm liền kề i:

$$P_{i+1} = Ax_{i+1} + By_{i+1} + C$$

Suy ra:

$$P_{i+1} = A(x_{i+1} + 1) + B(y_{i+1} + \frac{1}{2}) + C$$

$$P_{i+1} = Ax_{i+1} + A + By_{i+1} + \frac{B}{2} + C$$

$$\text{Đặt } P_{i+1} - P_i = A(x_{i+1} - x_i) + B(y_{i+1} - y_i)$$

$$\text{Hay } P_{i+1} = P_i + A(x_i + 1 - x_i) + B(y_{i+1} - y_i) \Rightarrow P_{i+1} = P_i + A + B(y_{i+1} - y_i)$$

Vậy:

$$P_{i+1} = P_i + A + B, \text{ nếu } P_i \geq 0 \text{ hay } y_{i+1} = y_i + 1$$

$$P_{i+1} = P_i + A, \text{ nếu } P_i < 0 \text{ hay } y_{i+1} = y_i$$

Xác định P_0

$$P_i = Ax_0 + A + By_0 + \frac{B}{2} + C$$

Với

$$Ax_0 + By_0 + C = 0$$

Nên

$$P_0 = A + \frac{B}{2}$$

$$A = 5$$

B = -10

P₀ = 0

| Bước thứ i | x_i | P_i | y_i |
|------------|-------|-------|-------|
| 0 | 2 | 0 | 3 |
| 1 | 3 | -5 | 4 |
| 2 | 4 | 5 | 4 |
| 3 | 5 | -5 | 5 |
| 4 | 6 | 5 | 5 |
| 5 | 7 | -5 | 6 |
| 6 | 8 | 5 | 6 |
| 7 | 9 | -5 | 7 |
| 8 | 10 | 5 | 7 |
| 9 | 11 | -5 | 8 |
| 10 | 12 | 5 | 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 Midpoint()
{
    int x;
    int y;
    float p0;
    float p;
    int A;
    int B;
    initwindow(400,400);
    putpixel(xa,ya,255);
    x=xa;
    y=ya;
    putpixel(x,y,125);
    //xac dinh cac he so
    A=yb-ya;
```

```

B=-(xb-xa);
p0= (float) (A+B/2);
p=p0;
while(x<xb)
{
    if(p<=0)
    {
        p=(float)(p+A);
    }
    else
    {
        p=(float)(p+A+B);
        y++;
    }
    x=x+1;
    putpixel(x,y,255);
    delay(100);
    printf("%d,%d\t",x,y);
}
//closegraph();
}

```

Câu hỏi 2.

2.1. Ta có phương trình biến đổi: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} sx & 0 \\ 0 & sy \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

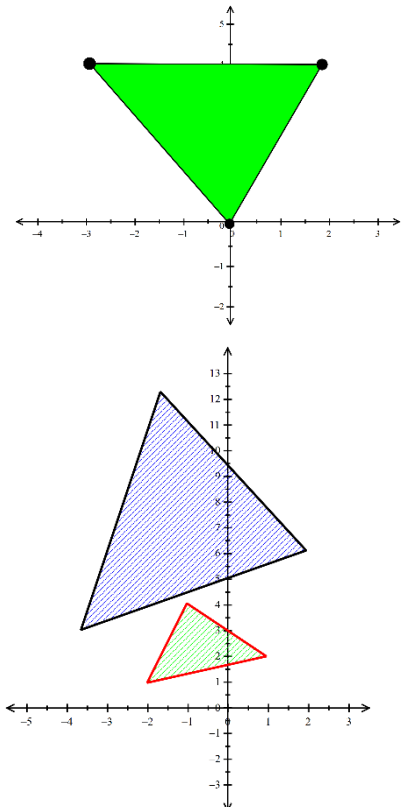
Với $sx = 2$ và $sy = 3$

Hay $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$

Ta có, tại tọa độ $(-2,1)$: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ 3 \end{bmatrix}$

Ta có, tại tọa độ $(-1,4)$: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 12 \end{bmatrix}$

Ta có, tại tọa độ $(1,2)$: $\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \end{bmatrix}$



2.2. Lập trình mô phỏng

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

//khai bao bien
int n;
int xc[100];
int yc[100];
int xs;
int ys;
int degree;
float scalex;
float scaley;

//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("Ty le bien dang theo truc x= ");
    scanf("%f",&scalex);
    printf("Ty le bien dang theo truc y= ");
    scanf("%f",&scaley);
    printf("Toa do moi cua doi tuong tren truc x = ");
    scanf("%d",&xs);
    printf("Toa do moi cua doi tuong tren truc y = ");
    scanf("%d",&ys);
}

//bien doi ty le
void scaling()
{
    int i;
    int dx;
    int dy;

    for(i=0;i<n;i++)
    {
        //chon tam cua doi tuong la diem x0,y0
        xc[i]=xs+(int)((float)(xc[i]-xs)*scalex);
        yc[i]=ys+(int)((float)(yc[i]-ys)*scaley);
    }
}
```

```

    printf("%d,%d\n",xc[i],yc[i]);
}
}

```

```

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

    scaling();
    draw_object();

    getch();
    return 0;
}

```

2.3. Vẽ hình

```

#include <graphics.h>
#include <math.h>

//khai bao bien
int n;
int xc[100];
int yc[100];
int xs;
int ys;
int degree;
float scalex;
float scaley;

//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("Ty le bien dang theo truc x= ");
    scanf("%f",&scalex);
    printf("Ty le bien dang theo truc y= ");

```

```

scanf("%f",&scaley);
printf("Toa do moi cua doi tuong tren truc x = ");
scanf("%d",&xs);
printf("Toa do moi cua doi tuong tren truc y = ");
scanf("%d",&ys);
}

//bien doi ty le
void scaling()
{
    int i;
    int dx;
    int dy;

    for(i=0;i<n;i++)
    {
        //chon tam cua doi tuong la diem x0,y0
        xc[i]=xs+(int)((float)(xc[i]-xs)*scalex);
        yc[i]=ys+(int)((float)(yc[i]-ys)*scaley);
        printf("%d,%d\n",xc[i],yc[i]);
    }
}

//bien doi chong cheo
void fivesquare()
{
    int i;
    int num_square;
    int dx;
    int dy;

    for(num_square=0; num_square<5; num_square++)
    {
        for(i=0;i<n;i++)
        {
            //chon tam cua doi tuong la diem xs,ys
            xc[i]=xs+(int)((float)(xc[i]-xs)*scalex);
            yc[i]=ys+(int)((float)(yc[i]-ys)*scaley);
            printf("%d,%d\n",xc[i],yc[i]);
        }
        draw_object();
    }
}

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

    //scaling();
    //draw_object();
    fivesquare();

    getch();
    return 0;
}

```