

www.amirjalili.ir

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گرافیک کامپیوتری

www.amirjalili.ir مدرس

امیر جلیلی ایرانی

www.amirjalili.ir

amirjaliliirani@gmail.com

تحصیلات

لیسانس کامپیوتر - نرم افزار

ارشد و دکترای کامپیوتر - هوش مصنوعی

از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

www.amirjalili.ir نکات

- مرور برنامه نویسی و تابع نویسی
- ارائه تکنیک های برنامه نویسی
- تقویت برنامه نویسی پیشرفته
- بیان مطالب با کدهای آماده
- نمایش خروجی کدها

۳

www.amirjalili.ir مرجع درسی

گرافیک کامپیوتری

نسخه C

تالیف

دونالد هرن

و

م. پاولین بیکر

مرجع بین المللی

ترجمه

دکتر بهروز قلی زاده

یا

...

۴

www.amirjalili.ir **ارزیابی**

- تمرینات تئوری ← ۱نمره
- تمرینات عملی ← ۲نمره
- آزمون میان ترم ← ۳ نمره
- آزمون پایان ترم ← ۱۴ نمره
- پروژه عملی ← مازاد
- حضور مرتب و منظم کلاسی ← مازاد

www.amirjalili.ir

فصل يك

مقدمه

گرافیک کامپیوتری

- کامپیوترها ابزاری قدرتمند برای تولید سریع و اقتصادی تصاویر هستند.

- در تمام حوزه ها اهمیت نمایشهای گرافیکی غیر قابل انکار است، لذا کاربرد گرافیک کامپیوتری گسترده است.

کاربرد گرافیک کامپیوتری

- امروزه گرافیک کامپیوتری معمولاً در حوزه های مختلفی بکار میرود.

- برخی از زمینه های پرکاربرد عبارتند از: علوم، مهندسی، پزشکی، کسب و کار، صنعت، دولت، هنر، بازی و تفریح، تبلیغات، آموزش، تمرین کردن و ...

طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)

- طراحی به کمک کامپیوتر یک کاربرد مهم گرافیک کامپیوتری در فرایندهای طراحی بویژه برای سیستمهای مهندسی و معماری است.
- اکثر فرآورده ها مانند طراحی ساختمانها، خودروها، آثار هنری، صنایع دریایی، صنایع هوایی، رایانه ها، نساجی و ... به کمک کامپیوتر طراحی میشوند.

پردازش تصویر

- اگرچه روشهای بکار رفته در گرافیک کامپیوتر و پردازش تصویر با هم همپوشانی میکنند اما اساساً به عملیات متفاوت مربوط هستند و در کاربردهای بسیاری ترکیب میشوند.
- در گرافیک کامپیوتری، یک کامپیوتر برای خلق یک تصویر بکار میرود ولی در پردازش تصویر از تکنیکهایی جهت بهبود تصاویر موجود استفاده میشود.

کاربرد پردازش تصویر دیجیتال

1. **بهبود کیفیت تصویر:** روش‌هایی چون استفاده از فیلتر محوکننده و افزایش تضاد برای بهتر کردن کیفیت دیداری تصاویر و اطمینان از نمایش درست آن‌ها.
2. **بینایی ماشین:** روش‌هایی جهت کمک به درک معنی و محتوای تصاویر برای کارهایی چون رباتیک و محور تصاویر.

رابط کاربر گرافیکی (GUI)

- امروزه نرم افزارها، رابط‌های گرافیکی متنوعی را ارائه میکنند.
- جزء مهم یک رابط گرافیکی یک مدیر پنجره است که اجازه میدهد تا چند پنجره را نمایش دهد.
- همچنین منوها (نوارهای کار) و آیکونها (نمادی گرافیکی) را برای انتخاب سریع عملیات پردازش یا مقادیر پارامترها نمایش میدهند.

سیستم ها و تجهیزات گرافیکی

- پیشرفت روزافزون تکنولوژی و گستردگی استفاده از اجزای سخت افزارها و بسته های نرم افزارهای گرافیکی باعث میشود تا ویژگی های اساسی آنها هنگام استفاده مد نظر باشد.

VIDEO DISPLAY DEVICES

- رایجترین وسیله نمایش خروجی در یک سیستم گرافیکی، نمایشگر است که عملکرد اکثر آنها بر پایه CRT یا LED میباشد.

پیکسل و تصویر

- تصویر به روشهای گوناگون توصیف میشود. نمایش تصویر به دلیل وجود بسیار زیاد پیکسلها است.
- شکلهای و رنگهای اشیاء با آرایش درونی پیکسلها یا مجموعه ای از ساختارهای هندسی از جمله خط راست و چند ضلعی و رنگها قابل توصیف است.
- صفحه نمایش تصاویر را یا با بارگذاری و آرایش پیکسلها در قاب حائل یا با تبدیل ساختارهای هندسی خاص به الگوهای پیکسلی نشان میدهد.

www.amirjalili.ir توابع تصویر

- نرم افزارهاي گرافیکي، توابع پیچیده اي را به وجود مي آورند که صفحه نمایش آنها را تحت عنوان ساختارهاي اولیه هندسي ميشناسد که به آنها خروجيهاي پيشين گفته ميشود.
- خروجي پيشين با مشخصات داده هاي ورودی و ديگر اطلاعات در مورد چگونگی نمایش آن شیء تعيين ميشود.

www.amirjalili.ir توابع هندسي

- نقاط و خطوط راست ساده ترين اشکال تشکیل دهنده تصویر هستند.
- خروجيهاي پيشين براي ساختن تصویر شامل: دایره و ديگر اشکال مخروطي و سطوح چهار وجهي و منحنی و رشته خطوط هستند.
- چگونگی تشکیل تصویر با آزمایش الگوریتم براي نمایش خروجي هاي دوبعدی، در ادامه بیان میگردد.

www.amirjalili.ir

فصل دو مرور برنامه نویسی با تابع

۱- تابع: (به تنهایی قابل اجرا نیست)

```
int factorial ( int n )
{
    int i , f = 1 ;
    for ( i = 1 ; i <= n ; i ++ )
        f = f * i ;
    return f ;
}
```

۲- برنامه (همه کار داخل خودش)

```
void main()
{
int i , n, f = 1 ;
cin>>n;
for ( i = 1 ; i <= n ; i ++ )
    f = f * i ;
cout<<f;
getch();
}
```

۳- برنامه به کمک تابع (قابلیت استفاده مجدد)

```
#include<conio.h>
#include<iostream.h>
int factorial ( int n )
{
    int i , f = 1 ;
    for ( i = 1 ; i <= n ; i ++ )
        f = f * i ;
    return f ;
}
```

روش اول: ✓

```
void main()
{
int n ;
cin>>n;
cout<<factorial(n);
getch();
}
```

۳- برنامه به کمک تابع (قابلیت استفاده مجدد)

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

```
int factorial ( int n );
```

prototyping یا معرفی الگوی تابع

```
void main()
```

روش دوم: ×

```
{
```

```
int n ;
```

```
cin>>n;
```

```
cout<<factorial(n);
```

```
getch();
```

```
}
```

```
int factorial ( int n )
```

```
{
```

```
int i , f = 1 ;
```

```
for ( i = 1 ; i <= n ; i ++ )
```

```
    f = f * i ;
```

```
return f ;
```

```
}
```

www.amirjalili.ir

فصل سه

رسم اشکال پایه

با توابع هندسی آماده

مثال برنامه اول: رسم خط

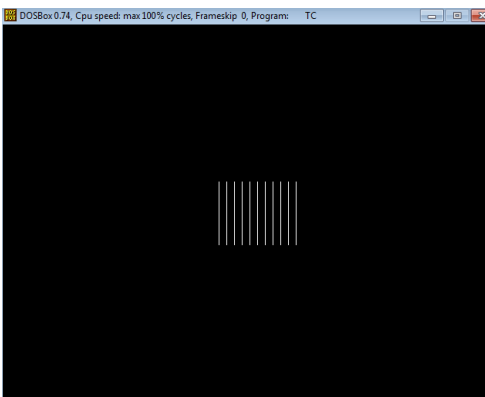
```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>

void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    line(0,0,639,479);
    line(639,0,0,479);
    getch();
    closegraph();
}
```



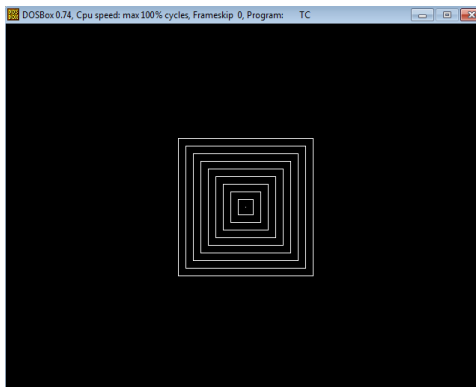
مثال برنامه دوم: رسم خطوط موازي

```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    int x=280,i;
    for(i=0;i<11;i++){
        line(x,200,x,280);
        x=x+10;
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه سوم: رسم چند مستطیل

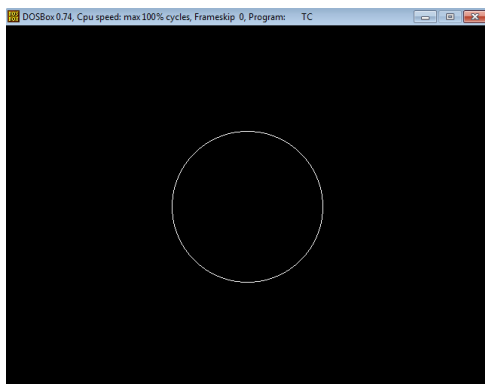
```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    int x0=320,y0=240,x1=320,y1=240;
    for(int i=0;i<10;i++){
        rectangle(x0,y0,x1,y1);
        x0=x0-10;
        y0=y0-10;
        x1=x1+10;
        y1=y1+10;
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه چهارم: رسم دایره

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

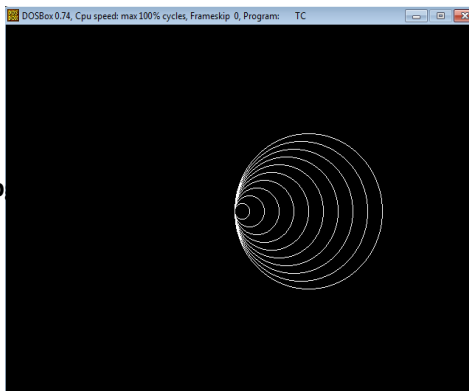
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    circle(320,240,100);
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه پنجم: رسم چند دایره

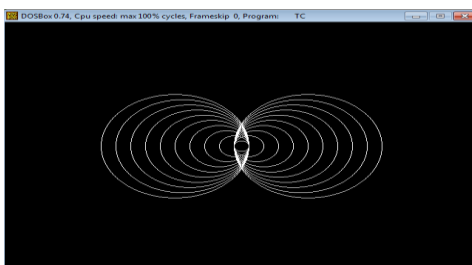
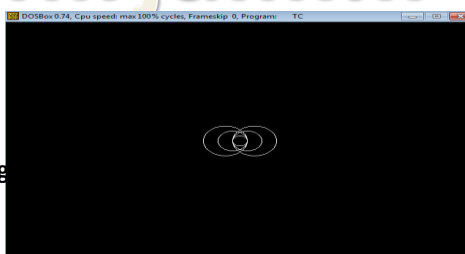
```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>

void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turhoc3\\b
    int x=320,r=10;
    for(int i=0;i<10;i++){
        circle(x,240,r);
        r=r+10;
        x=x+10;
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



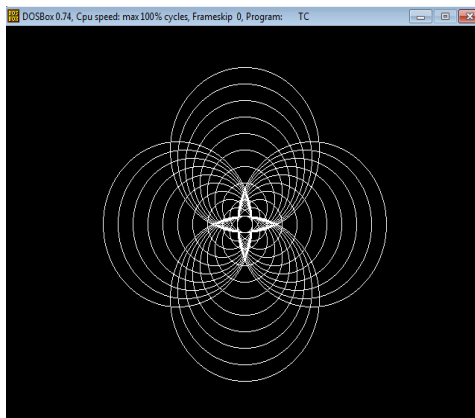
مثال برنامه ششم: رسم چند دایره با تاخیر

```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turhoc3\\b
    int x1=320,x2=320,r=10;
    for(int i=0;i<10;i++){
        circle(x1,240,r);
        circle(x2,240,r);
        r=r+10;
        x1=x1+10;
        x2=x2-10;
        delay(500);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه هفتم: رسم چهار دسته دایره

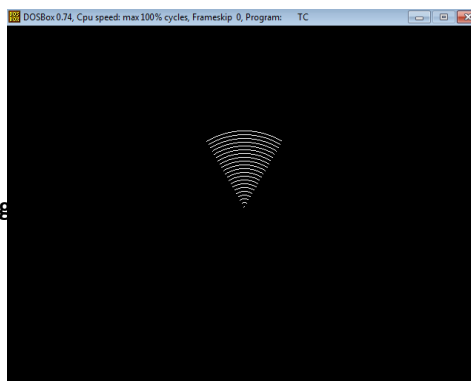
```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    int x1=320,x2=320,r=10;
    for(int i=0;i<10;i++){
        circle(x1,240,r);
        circle(x2,240,r);
        r=r+10;
        x1=x1+10;
        x2=x2-10; }
    int y1=240,y2=240; r=10;
    for(i=0;i<10;i++){
        circle(320,y1,r);
        circle(320,y2,r);
        r=r+10;
        y1=y1+10;
        y2=y2-10; }
    getch();
    closegraph(); }
```



مثال برنامه هشتم: رسم يك دسته كمان

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

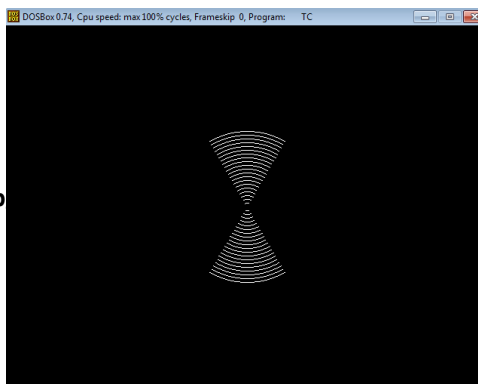
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turboc3\\bg
    for(int i=0;i<=20;i++)
        arc(320,240,60,120,i*5+1);
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه نهم: رسم دودسته کمان

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

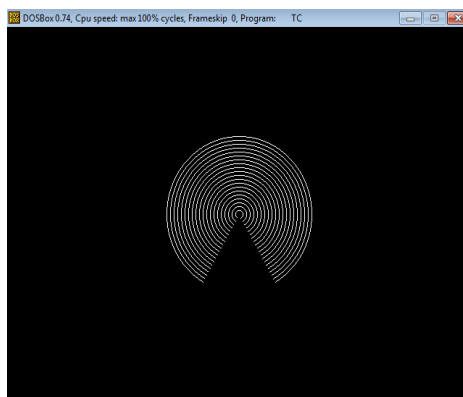
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\b
for(int i=1;i<=20;i++){
    arc(320,240,240,300,i*5);
    arc(320,240,60,120,i*5);
}
getch();
closegraph();
}
```



مثال برنامه دهم: رسم چند کمان

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

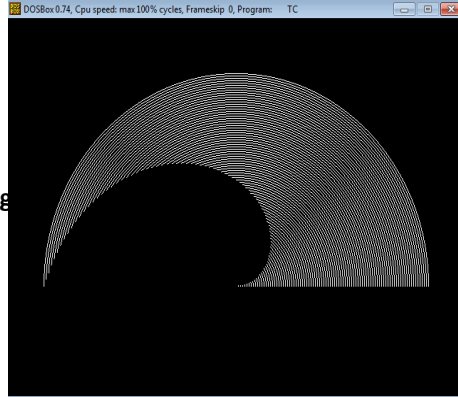
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    for(int i=1;i<=20;i++){
        arc(320,240,300,240,i*5);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه یازدهم: رسم دسته کمانها

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

void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bg
    for(int i=1;i<=90;i++)
        arc(320,340,0,i*2,i*3);
    getch();
    closegraph();
}
```



www.amirjalili.ir

فصل چهار
کار با رنگ ها

مثال برنامه دوازدهم: رسم دسته دایره

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

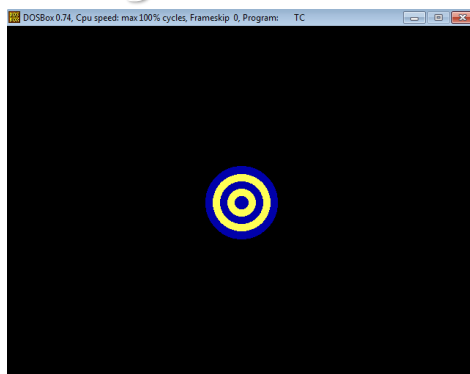
```
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    setcolor(GREEN);
    for(int i=0;i<10;i++){
        circle(320,240,100+i);
        circle(321,240,100+i);
    }

    getch();
    closegraph();
}
```



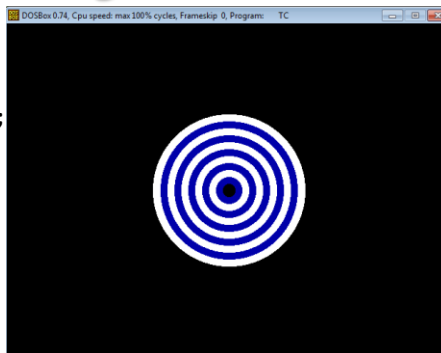
مثال برنامه سیزدهم: رسم دسته دایره دورنگ

```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    setcolor(14);
    for(int i=0;i<50;i++){
        if((i/10) % 2==0)
            setcolor(BLUE);
        else
            setcolor(YELLOW);
        circle(320,240,i);
        circle(320,240+1,i);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



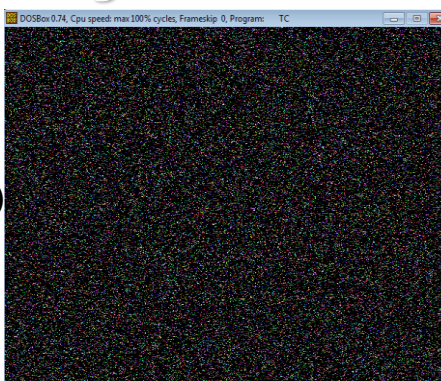
مثال برنامه چهاردهم: رسم دسته دایره توخالی

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    setcolor(GREEN);
    for(int i=0;i<100;i++){
        int d=i/10;
        if(d%2==0)
            setcolor(BLUE);
        else
            setcolor(WHITE);
        circle(320,240,10+i);
        circle(321,240,10+i);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



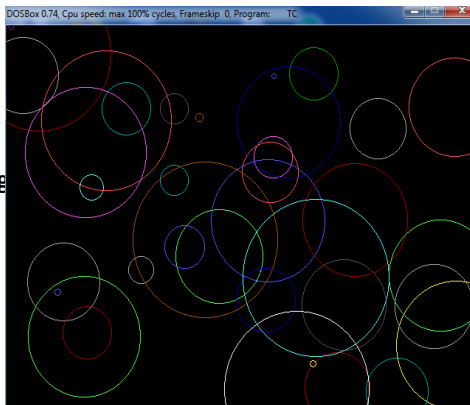
مثال برنامه پانزدهم: رسم نقاط تصادفی رنگی

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi")
    int x,y,color;
    while(!kbhit()){
        x=random(640);
        y=random(480);
        color=random(16);
        putpixel(x,y,color);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه شانزدهم: رسم دایره های تصادفی رنگی

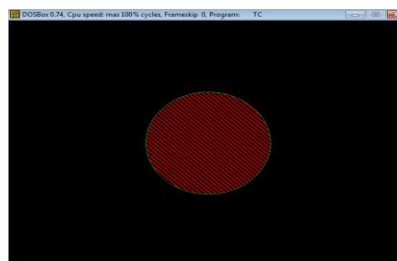
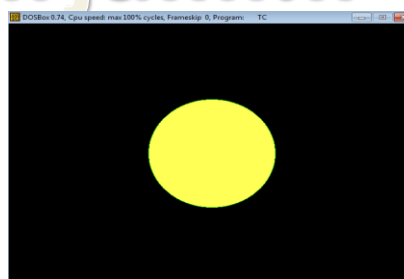
```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turhoc3\\bg
    int x,y,color;
    while(!kbhit()){
        x=random(640);
        y=random(480);
        color=random(16);
        setcolor(color);
        circle(x,y,random(100));
        delay(100);
    }
    getch();
    closegraph(); }
```



مثال برنامه هفدهم: رسم دایره توپر

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

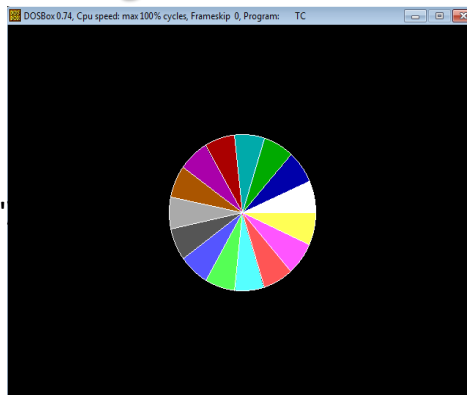
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turhoc3\\bgi");
    setcolor(GREEN);
    circle(320,240,100);
    setfillstyle(1,YELLOW);
    //setfillstyle(5,RED);
    floodfill(320,240,GREEN);
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه هجدهم: رسم دایره با برش های رنگی

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

void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi"
    for(int i=1;i<16;i++){
        setfillstyle(1,i);
        pieslice(320,240,i*24,(i+1)*24,100);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```

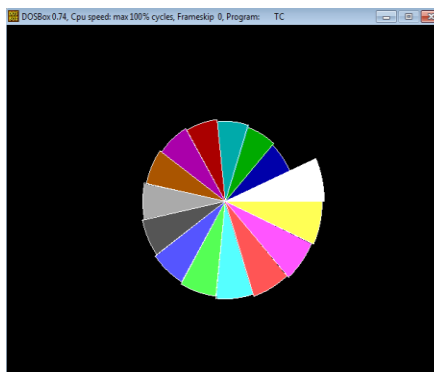


مثال برنامه نوزدهم: رسم برش های رنگی

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

void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    for(int i=1;i<16;i++){
        setfillstyle(1,i);

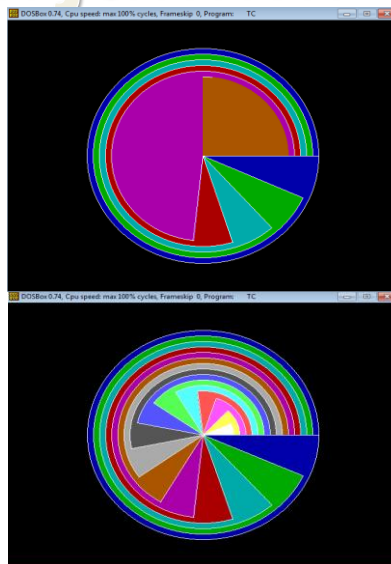
pieslice(320,240,i*24,(i+1)*24,100+i*3);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه بیستم: رسم برشهای دایره وار

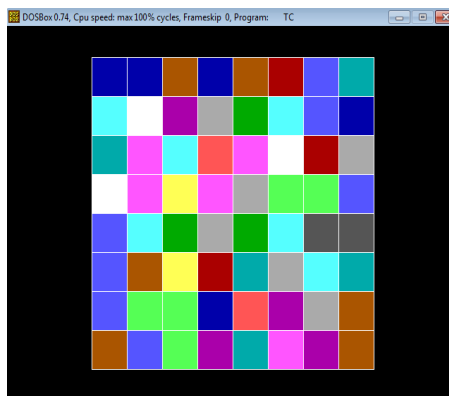
```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>

void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    for(int i=1;i<16;i++){
        setfillstyle(1,i);
        pieslice(320,240,0,(15-i+1)*24,200-i*10);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



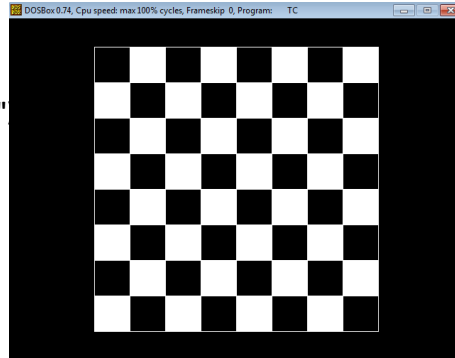
مثال برنامه بیست و یکم: رسم خانه های رنگی

```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
#include <stdlib.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    int i,j;
    for(i=0;i<9;i++){
        line(120,40+i*50,520,40+i*50);
        line(120+i*50,40,120+i*50,440);
    }
    for(i=0;i<8;i++){
        for(j=0;j<8;j++){
            setfillstyle(1,random(15)+1);
            floodfill(120+j*50+1,40+i*50+1,WHITE);
        }
    }
    getch();
}
```



مثال برنامه بیست و دوم: رسم صفحه شطرنجی

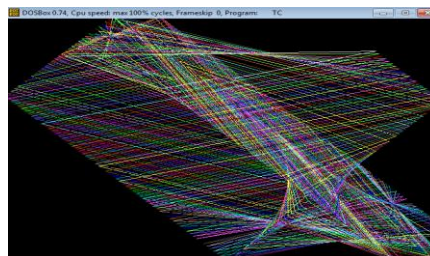
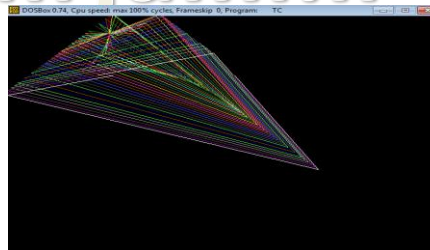
```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
#include <stdlib.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi")
    int i,j,k;
    for(i=0;i<9;i++){
        line(120,40+i*50,520,40+i*50);
        line(120+i*50,40,120+i*50,440);
    }
    for(i=0;i<8;i++){
        for(j=0;j<8;j++){
            k=(i+j)%2;
            setfillstyle(1,k*15);
            floodfill(120+j*50+1,40+i*50+1,WHITE);
        }
    }
    getch();
}
```



```
#include <graphics.h> #include <stdlib.h>
#include <conio.h> #include <dos.h>
const int n=3;
```

مثال برنامه بیست و سوم: رسم خطوط رنگی

```
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    int x[n]={100,200,250};
    int y[n]={120,40,100};
    int dx[n]={5,-5,5};
    int dy[n]={-5,-5,5};
    while(!kbhit()){
        setcolor(15);
        moveto(x[0],y[0]);
        for(int i=1;i<n;i++){
            lineto(x[i],y[i]);
            lineto(x[0],y[0]);
            delay(10);
            setcolor(random(15));
            moveto(x[0],y[0]);
            for(i=1;i<n;i++){
                lineto(x[i],y[i]);
                lineto(x[0],y[0]);
                for(i=0;i<n;i++){
                    x[i]=x[i]+dx[i];
                    y[i]=y[i]+dy[i];
                    if(y[i]>480 || y[i]<0)
                        dy[i]=-dy[i];
                    if(x[i]>640 || x[i]<0)
                        dx[i]=-dx[i]; } }
            getch(); closegraph(); }
    }
```

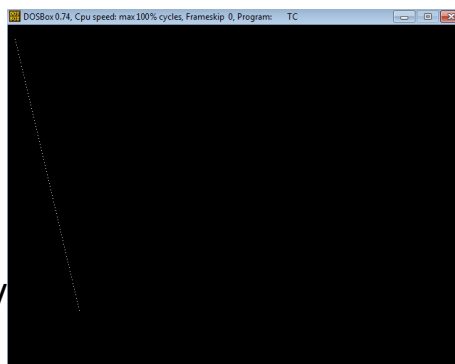


www.amirjalili.ir

فصل پنج رسم اشکال پایه هندسی با توابع فرعی

مثال برنامه بیست و چهارم: رسم خط با نقطه ۱

```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
void line1(int x0,int y0,int x1,int y1){
float m=(y1-y0)/(x1-x0+0.000001);
float x,y;
for(x=x0;x<=x1;x++){
y=y0+m*(x-x0);
putpixel(x,y,15);
}
}
////////////////////////////////////
///
void main(void){
int gd=DETECT,gm;
initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
line1(10,20,100,400);
getch();
closegraph();
}
```

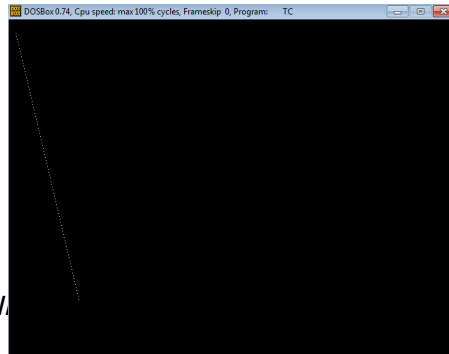


مثال برنامه بیست و پنجم: رسم خط با نقطه ۲

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

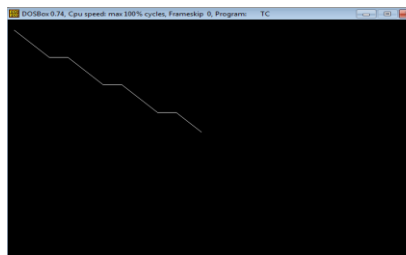
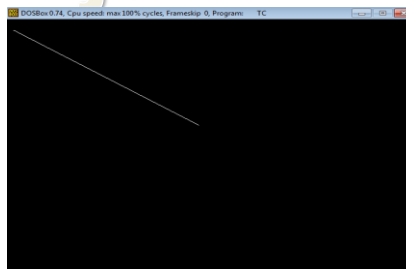
void line2(int x0,int y0,int x1,int y1){
    float m=(y1-y0)/(x1-x0+0.000001);
    float x,y=y0;
    for(x=x0;x<=x1;x++){
        y=y+m;
        putpixel(x,y,15);
    }
}

////////////////////////////////////
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    line2(10,20,100,400);
    getch();
    closegraph();
}
```



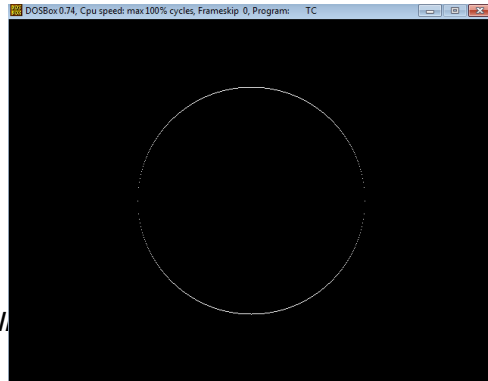
مثال برنامه بیست و ششم: رسم خط با نقطه ۳

```
#include <conio.h>
#include <graphics.h>
void line3(int x0,int y0,int x1,int y1){
    int dx=(x1-x0),dy=(y1-y0);
    int tdx=dx+dx,tdy=dy+dy , p=tdy-dx;
    int x=x0,y=y0;
    for(x=x0;x<=x1;x++){
        if(p<0)
            p=p+tdy;
        else{
            y=y+1;
            p=p+tdy-tdx;
        }
        putpixel(x,y,15); }
}
////////////////////////////////////
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    line3(10,20,300,200);
    //line3(10,20,300,600);
    getch(); closegraph(); }
```



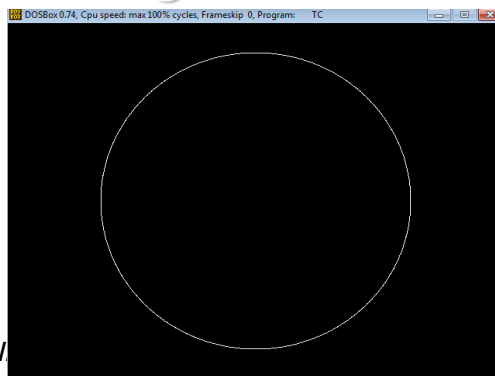
مثال برنامه بیست و هفتم: رسم دایره با نقطه ۱

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
void circle1(int x0,int y0,int r){
    float d;
    for(int x=x0-r;x<=x0+r;x++){
        d=sqrt(pow(r,2)-pow(x-x0,2));
        putpixel(x,y0+d,15);
        putpixel(x,y0-d,15);
    }
}
////////////////////////////////////
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    circle1(320,240,150);
    getch();
    closegraph(); }
```



مثال برنامه بیست و هشتم: رسم دایره با نقطه ۲

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
void circle2(int x0,int y0,int r){
    float a,x,y;
    float delta=180.0/(r*3.14);
    for(a=1;a<361;a+=delta){
        x=x0+r*cos(a*3.14/180.0);
        y=y0+r*sin(a*3.14/180.0);
        putpixel(x,y,15);
    }
}
////////////////////////////////////
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    circle2(320,240,200);
    getch();
    closegraph(); }
```



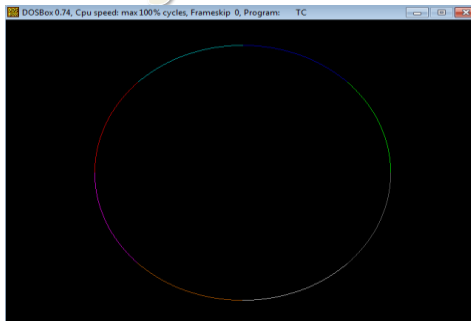
مثال برنامه بیست و نهم: رسم دایره با نقطه

```

#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
void circle3(int x0,int y0,int r){
    int p=1-r, x=0,y=r;
    do{
        putpixel(x0+x,y0-y,1);
        putpixel(x0+y,y0-x,2);
        putpixel(x0-x,y0-y,3);
        putpixel(x0-y,y0-x,4);
        putpixel(x0-y,y0+x,5);
        putpixel(x0-x,y0+y,6);
        putpixel(x0+x,y0+y,7);
        putpixel(x0+y,y0+x,8);
        if(p<0)
            p=p+x+x+1;
        else{
            y--;
            p=p+x+x-y-y+1; }
        x++;
    }while(x<=y); }

void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    circle3(320,240,200);
    getch();
    closegraph();
}

```



www.amirjalili.ir

فصل شش

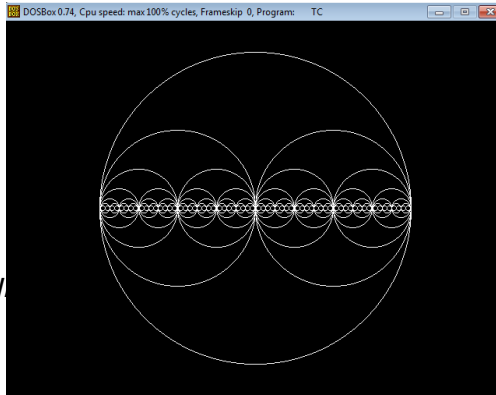
ایجاد تصاویر پیچیده با اشکال پایه هندسی

مثال برنامه سی ام: رسم چند دایره تو در تو

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

void fractal(int x,int y,int r,int n){
    circle(x,y,r);
    if(n>0){
        fractal(x-r/2,y,r/2,n-1);
        fractal(x+r/2,y,r/2,n-1);
    }
}

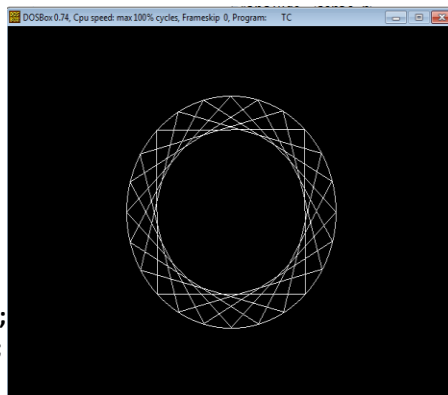
////////////////////////////////////
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    fractal(320,240,200,6);
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه سی و یکم: رسم خطوط داخل دایره

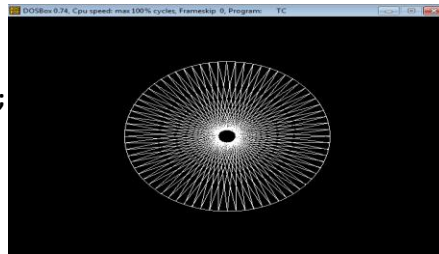
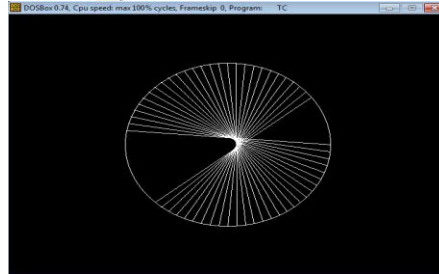
```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>

void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    int a,r=150;
    circle(320,240,r);
    for(a=0;a<360;a+=15){
        int x1=320+r*cos(a*3.14/180.0);
        int y1=240+r*sin(a*3.14/180.0);
        int x2=320+r*cos((a+90)*3.14/180.0);
        int y2=240+r*sin((a+90)*3.14/180.0);
        line(x1,y1,x2,y2);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



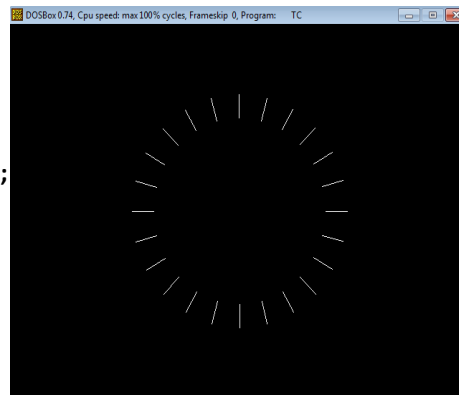
مثال برنامه سی و دوم: رسم خطوط با تاخیر داخل دایره

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    int a,r=150;
    circle(320,240,r);
    for(a=0;a<360;a+=5){
        int x1=320+r*cos(a*3.14/180.0);
        int y1=240+r*sin(a*3.14/180.0);
        int x2=320+r*cos((a+190)*3.14/180.0);
        int y2=240+r*sin((a+190)*3.14/180.0);
        line(x1,y1,x2,y2);
        delay(50);    }
    getch();
    closegraph();    }
```



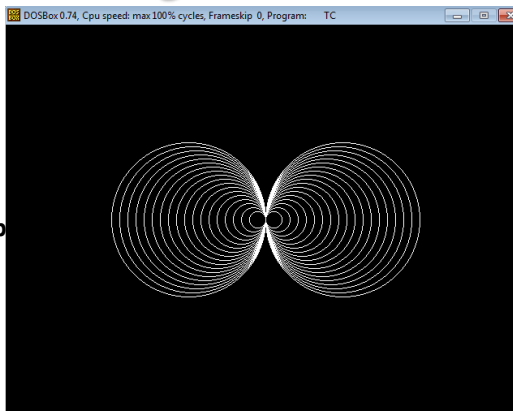
مثال برنامه سی و سوم: رسم خطوط دایره ای

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    int a,r1=120,r2=150;
    for(a=0;a<360;a+=15){
        int x1=320+r1*cos(a*3.14/180.0);
        int y1=240+r1*sin(a*3.14/180.0);
        int x2=320+r2*cos(a*3.14/180.0);
        int y2=240+r2*sin(a*3.14/180.0);
        line(x1,y1,x2,y2);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



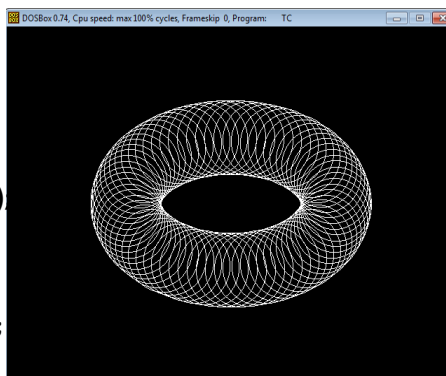
مثال برنامه سی و چهارم: رسم چند دایره عینکی

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\b
    int x=320,y=240;
    for(int r=10;r<100;r+=5){
        circle(x-r,y,r);
        circle(x+r,y,r);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



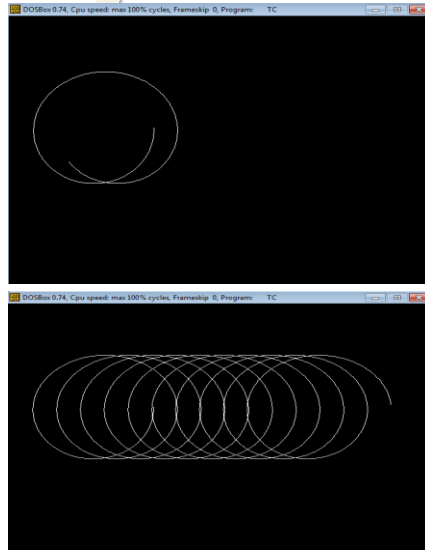
مثال برنامه سی و پنجم: رسم دایره منظم

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void)
{
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi")
    int a,r=150;
    for(a=0;a<360;a+=5){
        int x=320+r*cos(a*3.14/180.0);
        int y=240+(0.6*r)*sin(a*3.14/180.0);
        circle(x,y,50);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



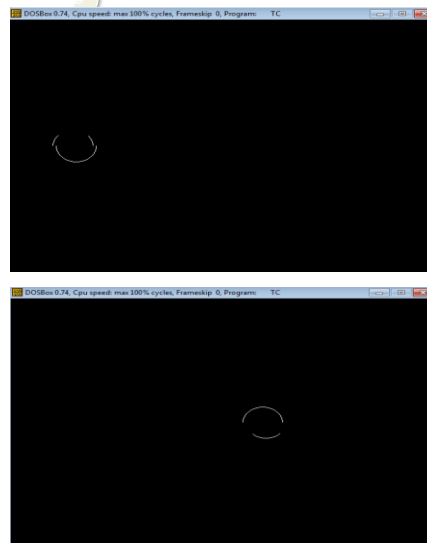
مثال برنامه سی و هشتم: رسم خطوط از محل جاری

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int far *p;
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\bc\\bgi");
    float x,y,x0=120,y0=200,r=100;
    moveto(x0+r,y0);
    for(float a=0;a<360;a=a+0.1){
        x=x0+r*cos(a*31.4/180.0);
        y=y0+r*sin(a*31.4/180.0);
        lineto(x,y);
        x0=x0+0.1;
        delay(10);
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



مثال برنامه سی و نهم: رسم دایره متحرک افقی تا زدن ESC

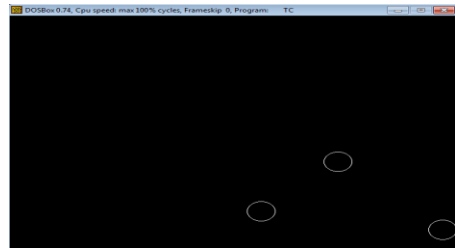
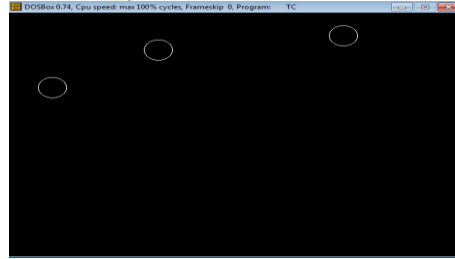
```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turboc3\\bgi");
    int x=0,y=240;
    while(!kbhit()){
        setcolor(15); circle(x,y,30);
        delay(10);
        setcolor(0); circle(x,y,30);
        x=x+5;
        if(x>640)
            x=0;
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



```
#include <graphics.h> #include <conio.h> #include <dos.h>
const int n=3;
```

```
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    int x[n]={100,200,250};
    int y[n]={120,40,100}; int r[n]={20,20,20};
    int dx[n]={1,-1,1}; int dy[n]={-1,-1,1};
    while(!kbhit()){
        setcolor(15);
        for(int i=0;i<n;i++){
            circle(x[i],y[i],r[i]);
            delay(10);
            setcolor(0);
        }
        for(i=0;i<n;i++){
            circle(x[i],y[i],r[i]);
            for(i=0;i<n;i++){
                x[i]=x[i]+dx[i];
                y[i]=y[i]+dy[i];
                if(y[i]+r[i]>480 || y[i]-r[i]<0)
                    dy[i]=-dy[i];
                if(x[i]+r[i]>640 || x[i]-r[i]<0)
                    dx[i]=-dx[i];
            }
        }
    }
    getch(); closegraph(); }
```

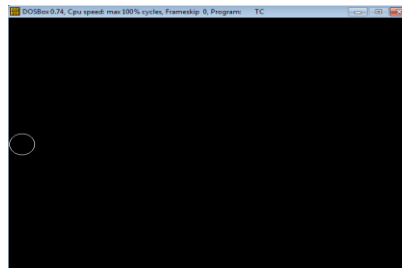
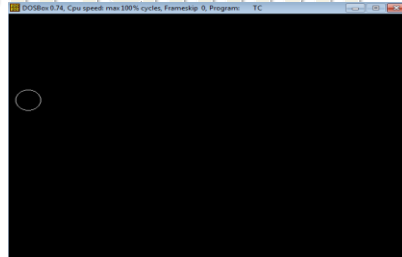
مثال برنامه سی و هشتم: رسم ۳ دایره متحرک



```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <dos.h>
#include <stdlib.h>
```

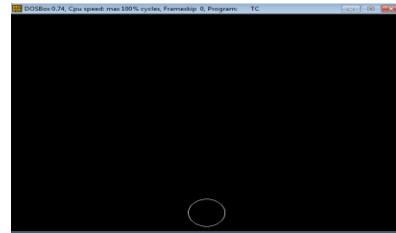
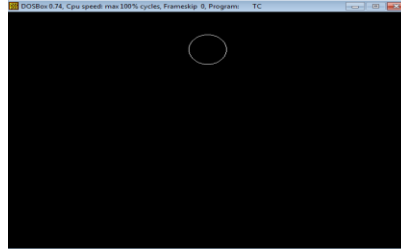
```
int mrand(void){
    return(random(2)*-2+1);
}
////////////////////////////////////
void main(void){
    randomize();
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    int x=50,y=240,r=20;
    int dx=1,dy=1;
    while(!kbhit()){
        setcolor(15); circle(x,y,r);
        delay(10);
        setcolor(0); circle(x,y,r);
        x=x+mrand();
        y=y+mrand();
        if(y+r>480 || y-r<0)
            dy=-dy;
        if(x+r>640 || x-r<0)
            dx=-dx;
    }
```

مثال برنامه سی و نهم: رسم دایره با تحرك جزعی



مثال برنامه چهل ام: رسم دایره متحرک عمودی

```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    float x=0,y=240,r=200;
    int a=0;
    while(!kbhit()){
        //x=320+r*cos(a*3.14/180);
        x=320;
        y=240+r*sin(a*3.14/180);
        setcolor(15); circle(x,y,30);
        delay(10);
        setcolor(0); circle(x,y,30);
        a=(a+1)%360;
    }
    getch();
    closegraph();
}
```



```
#include <graphics.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <dos.h>
void main(void){
    int gd=DETECT,gm;
    initgraph(&gd,&gm,"\\turbo3\\bgi");
    float x=0,y=240,r=200;
    int a=0;
    x=120;
    while(!kbhit()){
        //x=320+r*cos(a*3.14/180);
        y=240+r*sin(a*3.14/180);
        setcolor(15); circle(x,480-y,30);
        delay(10);
        setcolor(0); circle(x,480-y,30);
        a=(a+1)%180;
        r=r-0.2;
        if(r<0)
            r=0;
        x=x+.4;
    }
    getch();
    closegraph();
}
```

مثال برنامه چهل و یکم: رسم دایره تلو خور

