

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. О. СУХОГО**

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра «Информационные технологии»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3
по дисциплине:
«Алгоритмические основы современной компьютерной графики»

на тему: «Реализация программ отсечения»

Выполнил: студент гр. ИТ-11,
Петров Н.Н.
Принял: доцент каф. «ИТ»,
к.ф.-м.н., доц.,
Иванов В.В.

Гомель 2021

Цель работы: получить теоретические и практические знания выполнения сечений геометрических двумерных фигур.

Задание.

Разработать программу, выполняющую рассечение заданной геометрической фигуры на части прямой линией, задаваемой пользователем в виде отрезка.

Вариант 13

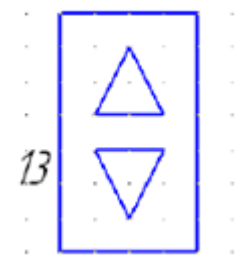


Рисунок 1 – Вариант задания

Теоретические сведения

Для решения задачи необходимо: найти коэффициенты уравнения прямой, которая пересекает фигуру; найти точки пересечения этой прямой с прямыми, заданными сторонами фигуры, решая соответствующие системы уравнений; отобразить оставшуюся после обрезки часть фигуры.

Для построения линейной функции используется следующая формула:

$$y = kx + b ,$$

где k – угловой коэффициент $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$,

b – свободный коэффициент $b = \frac{x_2 y_1 - y_2 x_1}{x_2 - x_1}$

Для нахождения точки пересечения двух прямых с координатами (x, y) необходимо решить систему линейных уравнений вида:

$$\begin{aligned} A_1 x + B_1 y + C_1 &= 0 \\ A_2 x + B_2 y + C_2 &= 0 \end{aligned}$$

Однако, решение этой системы можно найти в общем виде и в программе использовать готовое решение, пользуясь формулами:

$$x = - \frac{C_2 B_2 - C_2 B_1}{A_1 B_2 - A_2 B_1} ,$$

$$y = - \frac{A_2 C_2 - A_2 C_1}{A_1 B_2 - A_2 B_1} .$$

Листинг программы

```
//lab 3 AOSKG
//(c) Kaitanova A.N.,IT-11, GSTU
//2016
clear
clf()
mx=[0,0,4,4,0,1,2,3,1,1,2,3,1,2]
my=[0,7,7,0,0,3,1,3,3,4,6,4,4,6]
plot2d(0,0,-1,"012", " ",[-4,-4,4,4])
//
v = 1;
plot(10,10)
pl=plot(mx,my,"cyan")
h=icontrol("style","pushbutton","string","Верхняя/Нижняя","Callback",...
"invers_v(v)","Callback_Type",2,...
"position",[10, 10, 140, 20]);
h=icontrol("style","pushbutton","string","Секущая","Callback",...
"myline()","Callback_Type",2,...
"position",[150, 10, 80, 20]);
function reset()
    delete(gca());
    plot2d(0,0,-1,"012", " ",[-4,-4,4,4])
    plot(10,10)
    plot(mx,my,"cyan",mx,my,"cyan");
endfunction
h=icontrol("style","pushbutton","string","Очистить","Callback",...
"reset()","Callback_Type",2,...
"position",[230, 10, 120, 20]);
reset();

function [k1, k2]=myline()
    [b,xc,yc]=xclick();
    [b,xc1,yc1]=xclick();
    k1=[xc, xc1];
    k2=[yc, yc1];
    delete(gcf());
    plot(10,10)
    plot(mx,my,"cyan",k1,k2,"cyan");
    [zx,zy]=return(k1,k2);
endfunction
//
function [v1]=invers_v(vv)
    if vv == 1 then
        v1 = -1;
    else
        v1 = 1;
    end
    razr(mx,my,zx,zy,v1);
    [v] = return(v1);
endfunction
//
function razr(mx, my, x, y, v)
    [tx,ty,n] = opr(mx,my,x,y,v,13);
    px = [0 0];
    py = [0 0];
    delete(gca());
    plot2d(10,10,-1,"012", " ",[-4,-4,4,4])
    for i = 1:2:n-1
        px(1) = tx(i);
        px(2) = tx(i+1);
        py(1) = ty(i);
        py(2) = ty(i+1);
        plot(10,10)
        plot(px,py,"cyan");
    end
    plot(10,10);
```

```

    plot(x,y,"cyan")
endfunction
//
function [x, y, n1]=opr(x1, y1, zx, zy, v, n)
j = 1;
p1 = 0;
p2 = 0;
a2 = zy(2) - zy(1);
b2 = zx(1) - zx(2);
c2 = zy(1).*(zx(2)-zx(1)) - zx(1).*(zy(2) - zy(1));
a1 = 0;
b1 = 0;
c1 = 0;
xx = 0;
yy = 0;
for i = 1:n-1
    p1 = (x1(i)-zx(1)).*(zy(2)-zy(1)) - (y1(i) - zy(1)).*(zx(2)-zx(1));
    p1 = p1.*v;
    p2 = (x1(i+1)-zx(1)).*(zy(2)-zy(1)) - (y1(i+1) - zy(1)).*(zx(2)-zx(1));
    p2 = p2.*v;
    if p1<=0 & p2<=0 then
        x(j) = x1(i);
        y(j) = y1(i);
        x(j+1) = x1(i+1);
        y(j+1) = y1(i+1);
        j = j + 2;
    end
    if p1>0 & p2<=0 then
        a1 = y1(i+1) - y1(i);
        b1 = x1(i) - x1(i+1);
        c1 = y1(i).*(x1(i+1) - x1(i)) - x1(i).*(y1(i+1) - y1(i));
        xx = -1.*(c1.*b2 - c2.*b1)./(a1.*b2 - a2.*b1);
        yy = -1.*(a1.*c2 - a2.*c1)./(a1.*b2 - a2.*b1);
        x(j) = xx;
        y(j) = yy;
        x(j+1) = x1(i+1);
        y(j+1) = y1(i+1);
        j = j + 2;
    end
    if p1<=0 & p2>0 then
        a1 = y1(i+1) - y1(i);
        b1 = x1(i) - x1(i+1);
        c1 = y1(i).*(x1(i+1) - x1(i)) - x1(i).*(y1(i+1) - y1(i));
        xx = -1.*(c1.*b2 - c2.*b1)./(a1.*b2 - a2.*b1);
        yy = -1.*(a1.*c2 - a2.*c1)./(a1.*b2 - a2.*b1);
        x(j) = xx;
        y(j) = yy;
        x(j+1) = x1(i);
        y(j+1) = y1(i);
        j = j + 2;
    end
end
end
n1 = j - 1;
endfunction

```

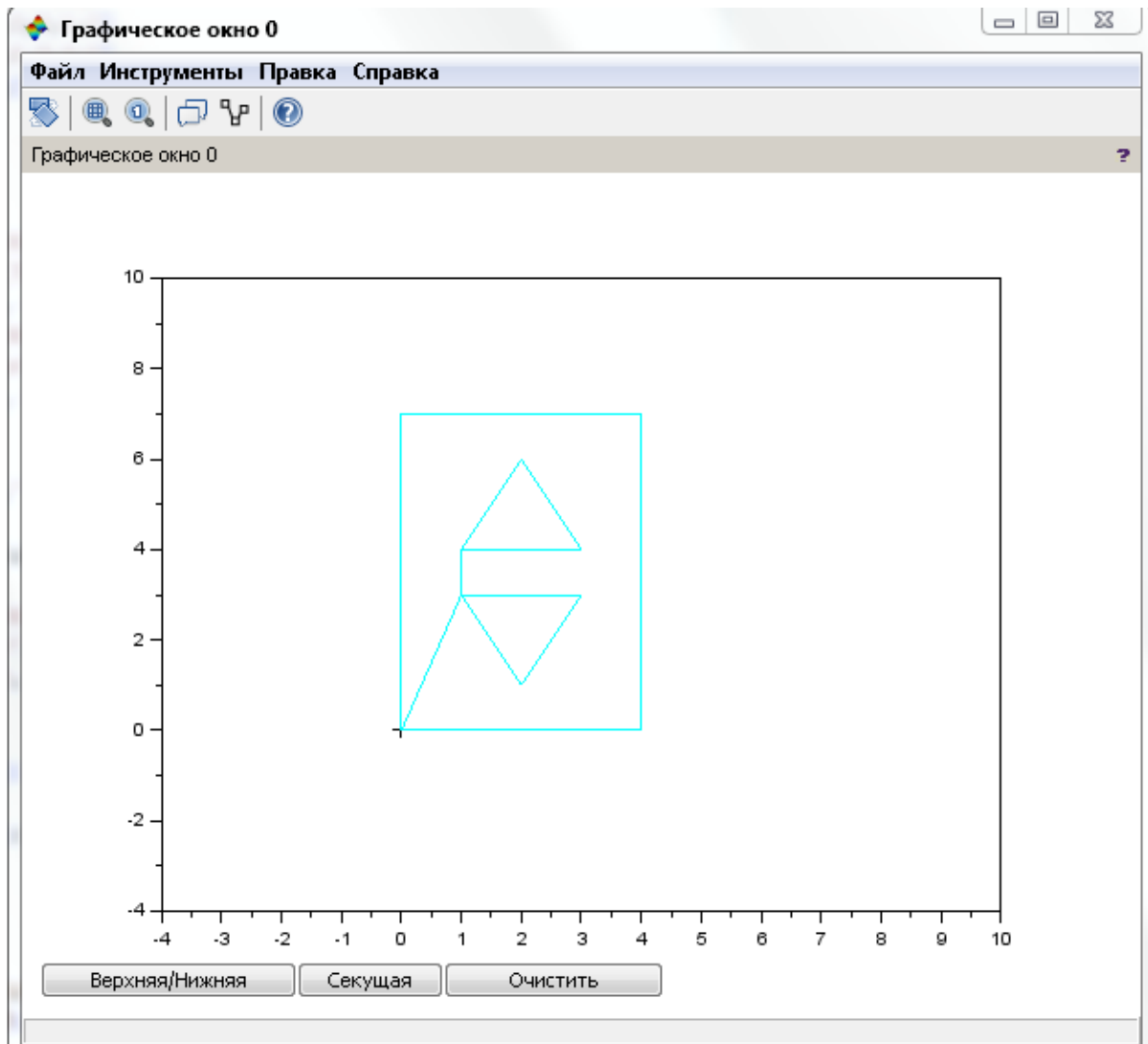


Рисунок 2 – Выполнение программы

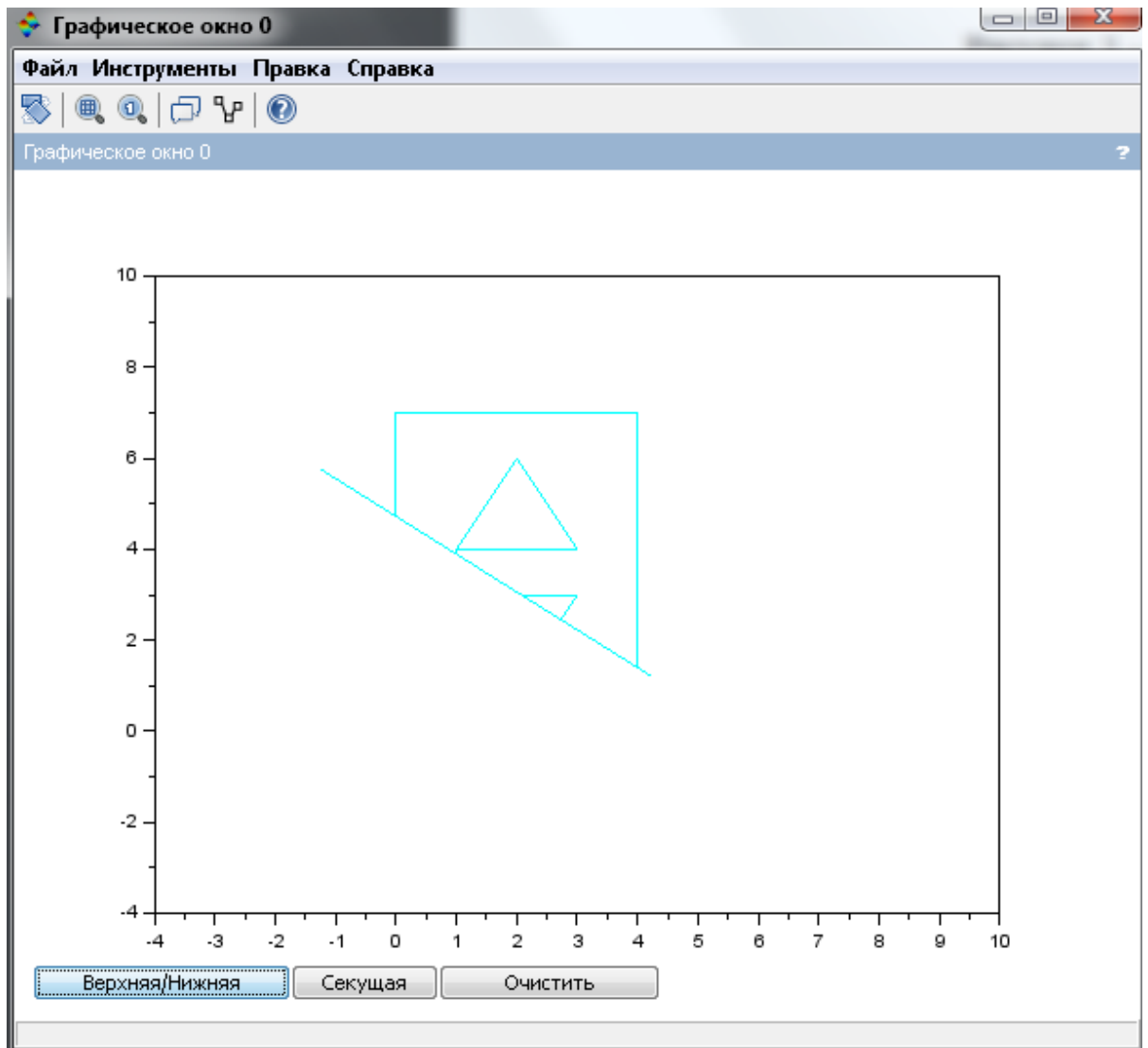


Рисунок 3 – Верхняя часть фигуры

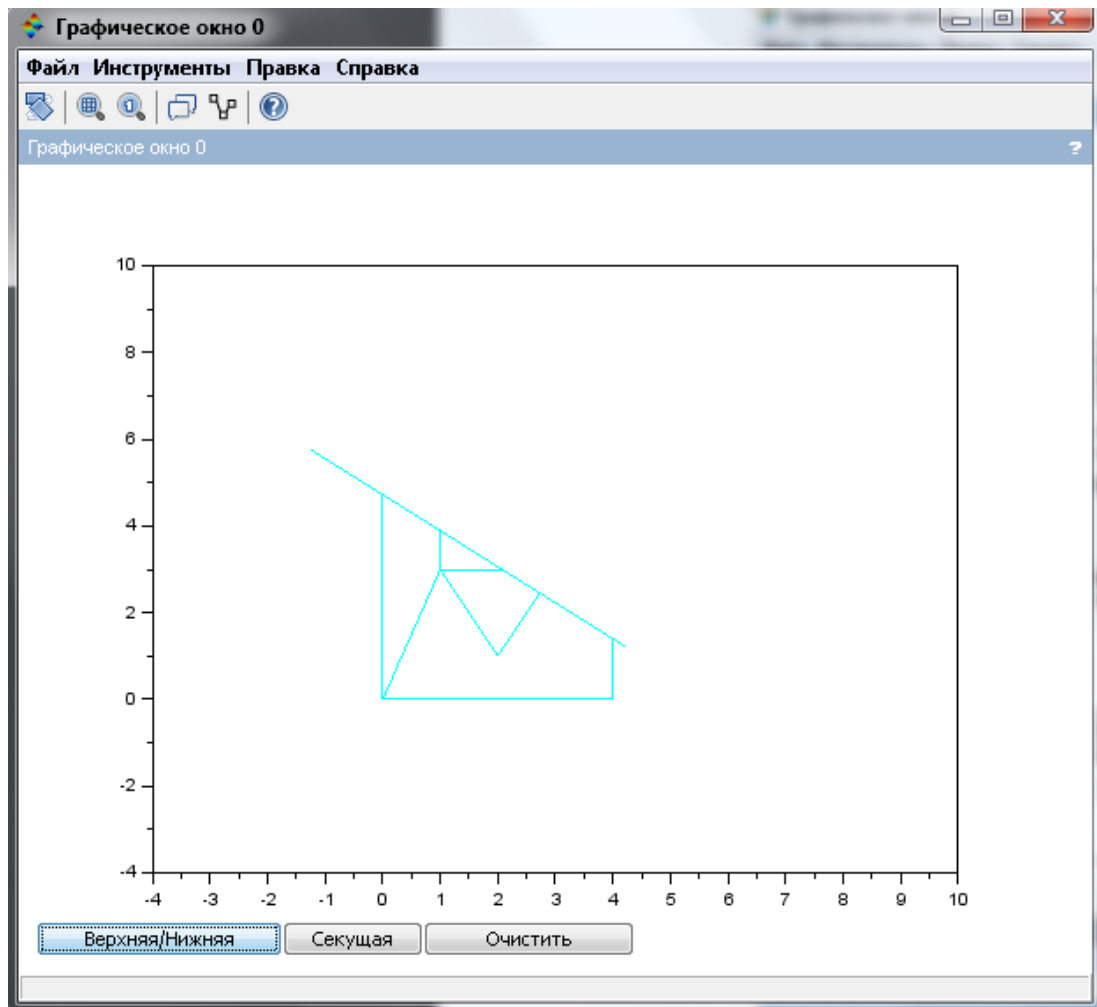


Рисунок 4 – Нижняя часть фигуры

Вывод: в ходе лабораторной работы были получены теоретические и практические знания выполнения сечений геометрических двумерных фигур. Выполнены сечения геометрической фигуры. Разработан алгоритм сечения фигуры прямой в среде Scilab.

Список использованных источников:

1. Красильников Н.Н., Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011, 608с.
2. Роджерс Д., Алгоритмические основы машинной графики. – М.: Мир, 1989, 512 с.
3. Шикин Е.В. Кривые и поверхности на экране компьютера: Рук. по сплайнам для пользователей / Е.В. Шикин, А.И. Плис. – М. : Диалог-МИФИ, 1996.
4. Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, Е.А. Рудченко. Scilab. Решение инженерных и математических задач./ Москва ALT Linux; БИНОМ. Лаборатория знаний 2008,260 с.