

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

филиал г. Каспийск

Кафедра «ПОВТиАС»

Пояснительная записка к курсовой работе
по дисциплине: «ООП»

На тему:

«Разработка калькулятора с возможностью задания функций
(графический)»

Выполнил:
студент М-531 группы
Пахливанов.Р.Р.
Проверила: Шишова.И.В.

Каспийск 2018г.

Задание

Разработка калькулятор с возможностью задания функций (графически).

Написать калькулятор с возможностью вычисления стандартных функций (инженерный). Создать объект кнопка (со способами от рисовки и нажатия), от него создать потомки – объект кнопка_цифра, кнопка_точка, кнопка действия. От объекта кнопка_цифра создать 10 потомков (10 цифр, хранить в массиве), от объекта кнопка_действия создать потомки: кнопка_операция, кнопка_удалить (удаление последнего введённого символа), кнопка_очистить (очищение поля ввода), кнопка_выход (выход из программы). От объекта кнопка_операция создать потомки – арифметические операции и некоторые стандартные функции (\sin , \cos , \tan , возведение в квадрат, извлечение корня). Отслеживать ошибки (деление на 0 переполнение, извлечение корня из отрицательного числа).

Аннотация

В пояснительной записке к курсовой работе разработана программа “инженерный калькулятор” с использованием графического интерфейса при помощи библиотеки `graphics.h`. Программа написана на языке программирования C++. Компилятор Dev-C++

Пояснительная записка к курсовой работе состоит из 23 страниц, 5 рисунков, 2 приложений.

Ключевые слова: C++, классы, Dev-C++, калькулятор.

Содержание

Введение.....	5
1. Анализ задания.....	6
2. Конструирование классов.....	9
3. Описание программы.....	11
4. Результаты тестирования.....	14
Список литературы.....	15
Заключение.....	16
Приложение.....	17

Введение

Целью курсовой работы создание программы " Инженерный Калькулятор ", которая и является объектом исследования.

Калькулятор - устройство для арифметических вычислений. Мы пользуемся простыми калькуляторами для математических вычислений в школе и для подсчета денег в магазине. Ученые, инженеры и статистики пользуются другими калькуляторами, способными выполнять сложные операции. Современные калькуляторы - это электронные приборы с маленькими кремниевыми микросхемами, производящими любые вычисления.

Языком программирования был выбран C++ поскольку он поддерживает объектно ориентированное программирования. Для работы графики была подключена библиотека `graphics.h`.

1. Анализ задания

1.1 Обзор и анализ существующих программных решений

Сегодня усовершенствованные модели калькуляторов представляют собою высокотехнологичные разработки, при создании которых был использован колоссальный опыт инженерных предприятий во всем мире. И, несмотря на абсолютный приоритет ЭВМ, калькуляторы и прочие счетные устройства по-прежнему сопровождают человека в различных отраслях деятельности!

Из доступных программ-калькуляторов можно назвать "Калькулятор Windows"

"Калькулятор Windows" - компонент Microsoft Windows, имитирующий работу обычного карманного калькулятора. Его "кнопки" можно нажимать мышкой. Возможен ввод с дополнительной цифровой клавиатуры. Также можно вставлять математические выражения из буфера обмена и получать результат (например, набрать в Блокноте "2*2=", скопировать и вставить в Калькулятор, на "экране" которого появится ответ "4").

Пример работы данной программы (рис.1.).

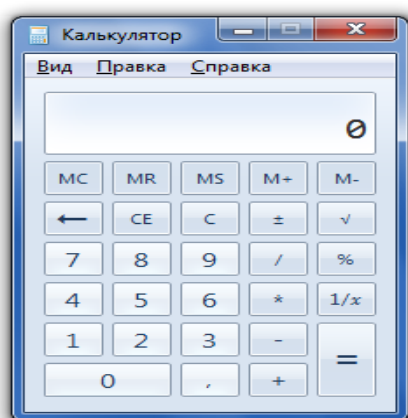


Рис.1 Интерфейс программы "Калькулятор Windows".

1.2 Проектирование интерфейса

Графический интерфейс должен быть интуитивно понятный пользователю. Одной из самых важных функций любой программы является ввод и вывод данных. Выводимые данные это то, что сообщается пользователю. Данные должны выводиться на экран для того чтобы пользователь понимал какое число в данный момент введено в программу. Для этого нужно продумать окно вывода информации как вводимой пользователем, так и выведенной программой ответа. Эту функцию будет выполнять “прямоугольник”, в область которого будет выводиться необходимая информация. Роль кнопки выполняет параллелепипед. Он имеет объёмный вид так чтобы имитировать кнопку клавиатуры. Клавиши расположены в похожем порядке как у стандартного калькулятора Windows для того чтобы пользователь мог быстро сориентироваться.

1.3 Определение функциональных требований к разрабатываемой программной системе

Проанализировав существующие программные решения, были определены следующие функциональные требования к разрабатываемой программе:

- 1) Соблюдение правильности вычислений;
- 2) программа должна иметь простой, но в то же время понятный и наглядный интерфейс, который не должен перегружать ресурсы компьютера;
- 3) программа должна иметь возможность сброса полученного результата;
- 4) пользователь должен иметь возможность видеть выполняемые им действия и полученный результат;

- 5) программа не должна занимать большой объем памяти и не должна требовать установки на жесткий диск компьютера;
- 6) должна существовать возможность вычисления основных тригонометрических функций (синус, косинус, тангенс, котангенс), извлечение квадратного корня, а также возведение числа в целую степень;
- 7) работоспособность приложения в среде Windows.

В ходе разработки программы все вышеописанные функциональные требования к ней были выполнены.

1.4 Функциональная схема работы программы блок схема

Для представления принципа работы программы ниже приведена ее функциональная схема (рис.2).



Рис.2 Функциональная схема программы "Калькулятор"

Пункт "Ввод операнда" представляет собой часть программы, в которой выбираются нужные числа для подсчета. После выбора чисел нужно выбрать действие, которое необходимо выполнить (пункт "Выбор функции"). Затем по введенным данным вычисляется результат (пункт "Вычисление значения"). В следствие работы с ним пользователь может выйти из программы или сбросить результат и продолжить вычисления.

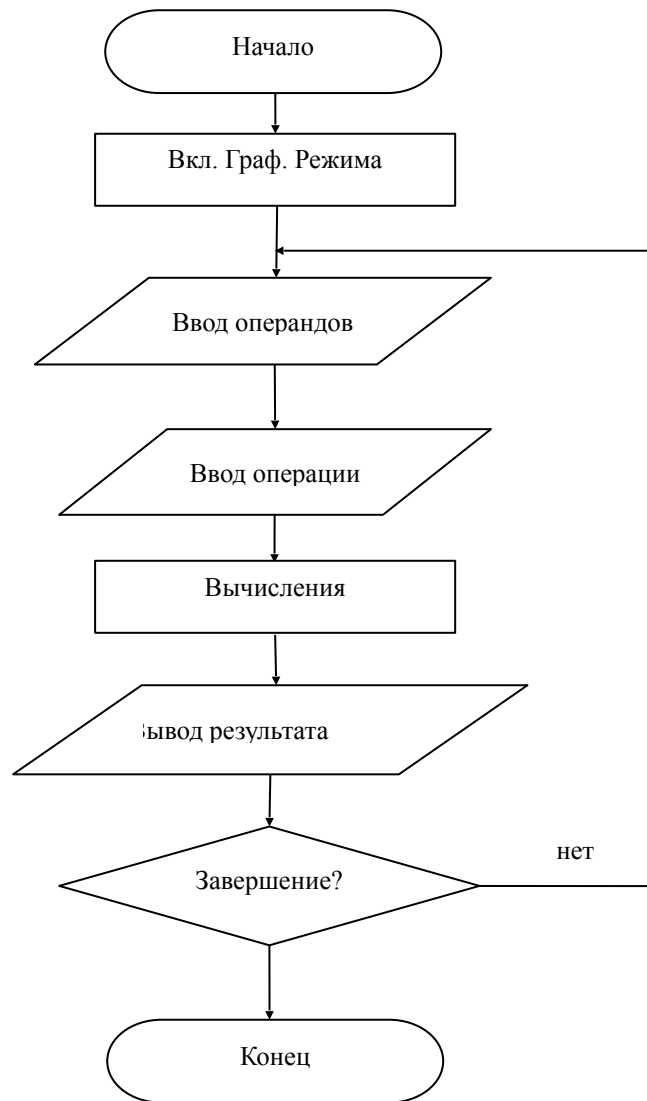


Рис.3 Алгоритм программы "Калькулятор".

Для создания программы калькулятор необходимо реализовать алгоритм, позволяющий иметь возможность, при выборе действия (операции), выводить ее на экран и получать результат вычислений. Также необходимо организовать возможность сброса полученных результатов. Для повышения удобства пользования программой разработан понятный графический интерфейс, то есть все возможные операции, которые пользователь может производить в программе, выведены непосредственно на экран пользователя.

2. Конструирование классов

В программе имеется один класс Кноп, содержащий восемь целочисленных переменных. В тело класса содержит три конструктора. Первый конструктор для вывода на экран параллелепипеда (подобие клавиши) и надписи в нем. Конструктор принимает одиннадцать параметров, десять из которых целочисленные для координат и один вещественный для сообщения.

Второй конструктор выводит вводимые данные пользователем.

Третий конструктор выводит ответ. В теле конструктора задействована функция `sprintf` переводящая из вещественного типа `float` в символьный `char` последующим выводом на экран.

3. Описание программы:

Языком программирования был выбран C++. Так как это язык высокого уровня, поддерживавший объектно ориентированное программирование. Средой программирования была выбрана Dev-C++. Она очень удобная в отличии от Borland c++ 3.1.

В программе задействованы две библиотеки: graphics.h, math.h. Монитор ПК может работать в двух режимах текстовый и графический. В этих режимах по разному представляется видео память. Переход из режима в режим очищает экран. В графическом режиме необходимо пользоваться функциями из графической библиотеки graphics.h. Для инициализации графического режима отвечает следующие строки кода:

```
intgdriver = DETECT, gmode, errorcode; /*Авто определение подходящих драйверов */
```

```
initgraph(&gdriver, &gmode, ""); /*Чтение результатов инициализации */
```

Библиотека math.h отвечают за работу функций: sin, cos, tan, sqrt. Фрагмент кода отвечающий за арифметические операции:

```
if (a=='s')
{
f1=strtof (mass, NULL);
f1=sin(f1 * PI / 180);
Knop ra(f1,25,75);
}
if (a=='t')
{
f1=strtof (mass, NULL);
f1=tan(f1 * PI / 180);
Knop ra(f1,25,75);
}
if (a=='q')
{
f1=strtof (mass, NULL);
if (f1==0)
{
Knop pb(mass3,25,50);
}
else
f1=sqrt(f1);
Knop ra(f1,25,75);
}
```

Классы в C++ предназначены для описания объектов. Их применение позволяет группировать для каждого объекта данные и методы, которые оперируют этими данными, в одной переменной.

Описание класса имеет вид:

```
class имя_класса {описание свойств и методов класса}
```

Фрагмент кода класса:

```
class Knop
{ int x1,y1,x2,y2,t,c,i,y;
  public:
    Knop(int xx1, int yy1, int xx2, int yy2, int tt, int cc, int ii, int yy, char aa[4])
    {
        x1=xx1;
        y1=yy1;
        x2=xx2;
        y2=yy2;
        t=tt;
        c=cc;
        i=ii;
        y=yy;
        char tmp[4] = {aa[0],aa[1],aa[2], '\0'};
        setfillstyle(1, 4);
        bar3d (x1, y1, x2, y2, t, c);
        outtextxy(i, y, tmp);
    }
    Knop(char B[32],int x,int y)
    { outtextxy(x, y, B);}
    Knop(float A,int x,int y)
    {char B[32];
      sprintf(B, "%f", A );
      outtextxy(x, y, B); }};
```

4. Результаты тестирования

Программа была протестирована на операционной системе Windows 10. Конфигурация компьютера intel core i3 6100, 8 gb ОЗУ, 4 gb видеопамяти. В программе реализовано отслеживание ошибок таких как Извлечение из-под корня отрицательного числа рис.4. Деление на ноль рис.5.

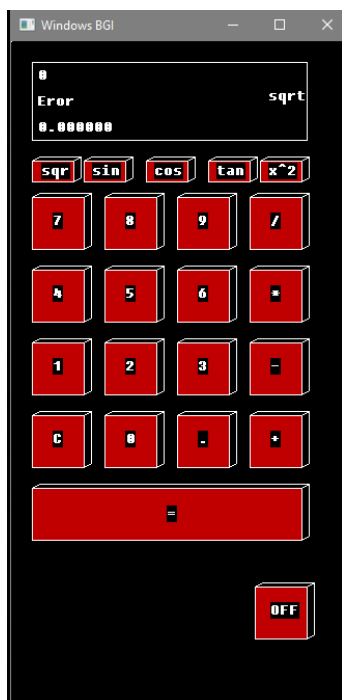


рис.4.

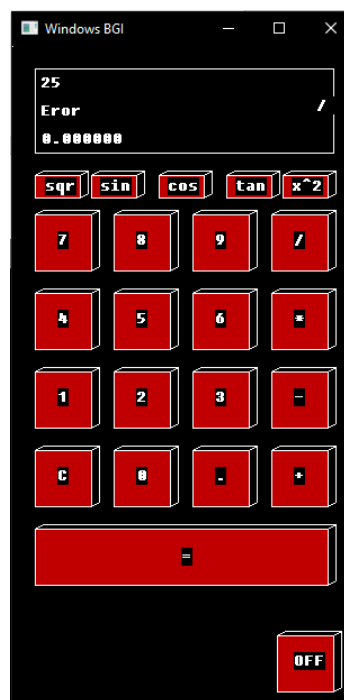


рис.5.

Заключение

В результате выполнения данного курсовой работы был разработан программный продукт "Калькулятор". При помощи этой программы можно высчитывать определенные арифметические операции. Программа не занимает много места, не требовательна к установленному программному обеспечению.

Также было проведено исследование полученного программного продукта. В результате были выявлены следующие достоинства и недостатки полученного программного продукта:

Достоинства:

1. Существует возможность сбрасывать результат;
2. Программный продукт малотребователен к системным ресурсам компьютера.

Недостатки:

1. Невозможность выполнения некоторых других математических операций;
2. Невозможность сохранения операндов или результатов в памяти программы;

В целом, поставленная в начале курсового проекта цель была достигнута. В программе выполняются все необходимые функциональные требования.

Список литературы:

1. Ашарина, И.В. Основы программирования на языках С и С++: Курс лекций для высших учебных заведений / И.В. Ашарина. - М.: ГЛТ, 2015. - 208 с.
2. Ашарина, И.В. Основы программирования на языках С и С++ / И.В. Ашарина. - М.: ГЛТ, 2016. - 208 с.
3. Черпаков, И.В. Основы программирования: Учебник и практикум для СПО / И.В. Черпаков. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 219 с.
4. Культин, Н.Б. Основы программирования в Turbo С++ / Н.Б. Культин. - СПб.: ВHV, 2017. - 464 с.
5. Либерти, Джесс Освой самостоятельно С++ за 21 день; М.: Вильямс - Москва, 2016. - 816 с.

Приложение:

Код программы:

```

#include <graphics.h>
#include <math.h>
#define PI 3.14159265
class Knop
{
    int x1,y1,x2,y2,t,c,i,y;
public:
    Knop(int xx1, int yy1, int xx2, int yy2, inttt, int cc, int ii, intyy, char aa[4])
    {
        x1=xx1;
        y1=yy1;
        x2=xx2;
        y2=yy2;
        t=tt;
        c=cc;
        i=ii;
        y=yy;
        char tmp[4] = {aa[0],aa[1],aa[2], '\0'};
        setfillstyle(1, 4); //Цветпаралепипеда
        bar3d (x1, y1, x2, y2, t, c); // выводпаралепипеда
        outtextxy(i, y, tmp); //вывод сивола на паралепипеде
    }
    Knop(char B[32],intx,int y) //Символывывода
    {
        outtextxy(x, y, B); // вывод символов
    }
    Knop(float A,intx,int y) //Символывывода
    {
        char B[32]; //
        sprintf(B, "%f", A ); // перевод из вещественного в символьный
        outtextxy(x, y, B); // вывод символов
    }
};

int main()
{
    system("CLS");
    intgdriver = DETECT, gmode, errorcode; //Для работы графики
    initgraph(&gdriver, &gmode, ""); //Для работы графики

    setfillstyle(1,4);

    rectangle(20,20,285,95);

    Knop op15(20,115,60,135,7,1,29,117,"sqrt");
    Knop op16(70,115,110,135,7,1,78,117,"sin");
    Knop op17(130,115,170,135,7,1,138,117,"cos");
    Knop op18(190,115,230,135,7,1,198,117,"tan");
    Knop op19(240,115,280,135,7,1,248,117,"x^2");

    Knop op7(20,150,70,200,7,1,40,165,"7");
    Knop op8(90,150,140,200,7,1,110,165,"8");
    Knop op9(160,150,210,200,7,1,180,165,"9");
    Knop op12(230,150,280,200,7,1,250,165,"/");

    Knop op4(20,220,70,270,7,1,40,235,"4");
    Knop op5(90,220,140,270,7,1,110,235,"5");
    Knop op6(160,220,210,270,7,1,180,235,"6");

```



```

Knop op13(230,220,280,270,7,1,250,235,"*");

Knop op1(20,290,70,340,7,1,40,305,"1");
Knop op2(90,290,140,340,7,1,110,305,"2");
Knop op3(160,290,210,340,7,1,180,305,"3");
Knop op20(230,290,280,340,7,1,250,305,"-");

Knop op0(20,360,70,410,7,1,40,375,"C");
Knop op10(90,360,140,410,7,1,110,375,"0");
Knop op11(160,360,210,410,7,1,180,375,".");
Knop op21(230,360,280,410,7,1,250,375,"+");

Knop op14(20,430,280,480,7,1,150,447,"=");

Knop op22(235,525,285,575,7,1,250,540,"OFF");

char mass3[]={ 'E','r','o','r' };
int x, y, q=0, w=0;
char a=0;

char mass[20];
for (inti=0; i<20; i++)
{mass[i]=0;}

char mass2[20];
for (inti=0; i<20; i++)
{mass2[i]=0;}

float f1=0;
float f2=0;

for ( ; )
{while(!ismouseclick(WM_LBUTTONDOWN))//Реакция на нажатия
{delay(50);}
getmouseclick ( WM_LBUTTONDOWN, x, y ) ;

if (235<x&& x<285&& 525<y&& y<575) //off
{
a='F';
if (a=='F')
{return 0;}
}

if (20<x&& x<80&& 150<y&& y<200) //7
{
if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
{
mass2[w]='7';
w++;
Knop pb(mass2,25,50);}
else
{
mass[q]='7';
q++;
Knop pb(mass,25,25);}
}
if (90<x&& x<150&& 150<y&& y<200)//8
{
if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')

```

```

{
mass2[w]='8';
w++;
Knop pb(mass2,25,50);}
else
{
mass[q]='8';
q++;
Knop pb(mass,25,25);}
}
if (160<x&& x<220&& 150<y&& y<200)//9
{
if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
{
mass2[w]='9';
w++;
Knop pb(mass2,25,50);}
else
{
mass[q]='9';
q++;
Knop pb(mass,25,25);}
}
if (230<x&& x<290&& 150<y&& y<200)// /
{
a='/';
chartmp[3] = {a, '\0'};
Knop pb(tmp,270,45);
}
if (20<x&& x<80&& 220<y&& y<270)//4
{
if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
{
mass2[w]='4';
w++;
Knop pb(mass2,25,50);}
else
{
mass[q]='4';
q++;
Knop pb(mass,25,25);}
}
if (90<x&& x<150&& 220<y&& y<270)//5
{
if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
{
mass2[w]='5';
w++;
Knop pb(mass2,25,50);}
else
{
mass[q]='5';
q++;
Knop pb(mass,25,25);}
}
if (160<x&& x<220&& 220<y&& y<270)//6
{
if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
{
mass2[w]='6';

```

```

w++;
    Knop pb(mass2,25,50);}
else
{
    mass[q]='6';
    q++;
    Knop pb(mass,25,25);}
}
if (230<x&&290<y&&270)/*
{
    a='*';
    chartmp[3] = {a, '\0'};
    Knop pb(tmp,270,45);
}
if (20<x&&80<y&&290<y&&340)//1
{
    if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
    {
        mass2[w]='1';
        w++;
        Knop pb(mass2,25,50);}
    else
    {
        mass[q]='1';
        q++;
        Knop pb(mass,25,25);}
    }
if (90<x&&150<y&&290<y&&340)//2
{
    if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
    {
        mass2[w]='2';
        w++;
        Knop pb(mass2,25,50);}
    else
    {
        mass[q]='2';
        q++;
        Knop pb(mass,25,25);}
    }
if (160<x&&210<y&&290<y&&340)//3
{
    if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
    {
        mass2[w]='3';
        w++;
        Knop pb(mass2,25,50);}
    else
    {
        mass[q]='3';
        q++;
        Knop pb(mass,25,25);}
    }
if (230<x&&290<y&&290<y&&340)//-
{
    a='-';
    chartmp[3] = {a, '\0'};
    Knop pb(tmp,270,45);
}
if (20<x&&80<y&&360<y&&410)// c

```

```

        {
            a=0;
            w=0;
        }
        q=0;
        f1=0;
        f2=0;
        for (inti=0;i<15;i++)
            {mass[i]=' ';}

        for (inti=0;i<15;i++)
            {mass2[i]=' ';}

        Knop pb(mass,25,25);
        Knop pb1(mass2,25,50);
        Knop ra(f1,25,75);
            chartmp[3] = {' ',' ', '\0'};
            Knop pb2(tmp,270,45);

        for (inti=0;i<20;i++)
            {mass[i]=0;}

        for (inti=0;i<20;i++)
            {mass2[i]=0;}

        }
        if (90<x&&360<y&&y<410)//0
        {
            if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
            {
                mass2[w]='0';
                w++;
                Knop pb(mass2,25,50);}
            else
            {
                mass[q]='0';
                q++;
                Knop pb(mass,25,25);}
        }
        if (160<x&&220<y&&y<410)//,
        {
            if (a=='+'||a=='-'||a=='/'||a=='*')
            {
                mass2[w]='.';
                w++;
                Knop pb(mass2,25,50);}
            else
            {
                mass[q]='.';
                q++;
                Knop pb(mass,25,25);}
        }
        if (230<x&&290<y&&y<410)//+
        {
            a='+';
            chartmp[3] = {a, '\0'};
            Knop pb(tmp,270,45);
        }
        if (20<x&&290<y&&y<480)//=
        {
            if (a=='+')

```

```

{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f2=strtof (mass2, NULL);
    f1=f1+f2;
        std::cout<<f1;
        Knop ra(f1,25,75);
    }
    if (a=='-')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f2=strtof (mass2, NULL);
    f1=f1-f2;
    Knop ra(f1,25,75);
    }
    if (a=='*')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f2=strtof (mass2, NULL);
    f1=f1*f2;
    Knop ra(f1,25,75);
    }
    if (a=='/')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f2=strtof (mass2, NULL);
    if(f1==0||f2==0)
    {
        Knop pb(mass3,25,50);
    }
    else
    {
        f1=f1/f2;
        Knop ra(f1,25,75);
    }
}
    if (a=='s')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f1=sin(f1 * PI / 180);
        Knop ra(f1,25,75);
    }
    if (a=='t')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f1=tan(f1 * PI / 180);
        Knop ra(f1,25,75);
    }
    if (a=='c')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    f1=cos(f1 * PI / 180);
        Knop ra(f1,25,75);
    }
    if (a=='q')
{
    f1=strtof (mass, NULL);
    if (f1==0)
    {
        Knop pb(mass3,25,50);
    }
}

```

```

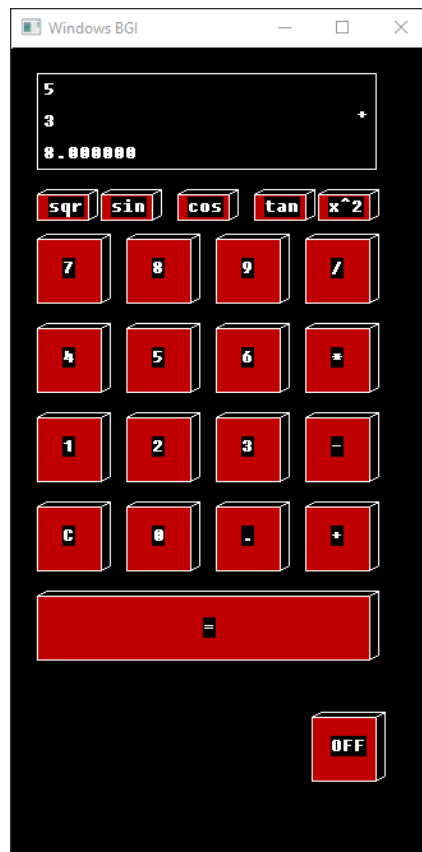
        else
        fl=sqrt(f1);
        Knop ra(fl,25,75);
    }
    if (a=='x')
    {
        fl=strtof (mass, NULL);
        fl=f1*f1;
        Knop ra(fl,25,75);
    }
}
if (190<x&& x<235&& 115<y&& y<135)// tan
{
    a='t';
    chartmp[4] = {'t','a','n', '\0'};
    Knop pb(tmp,250,45);
}
if (20<x&& x<65&& 115<y&& y<135)// qqr
{
    a='q';
    chartmp[5] = {'s','q','r','t', '\0'};
    Knop pb(tmp,248,45);
}
if (70<x&& x<115&& 115<y&& y<135)// sin
{
    a='s';
    chartmp[4] = {'s','i','n', '\0'};
    Knop pb(tmp,250,45);
}
if (130<x&& x<175&& 115<y&& y<135)// cos
{
    a='c';
    chartmp[4] = {'c','o','s', '\0'};
    Knop pb(tmp,250,45);
}
if (240<x&& x<290&& 115<y&& y<135)// x^2
{
    a='x';
    chartmp[4] = {'x','^','2', '\0'};
    Knop pb(tmp,250,45);
}
}

system("pause");
return 0;
}

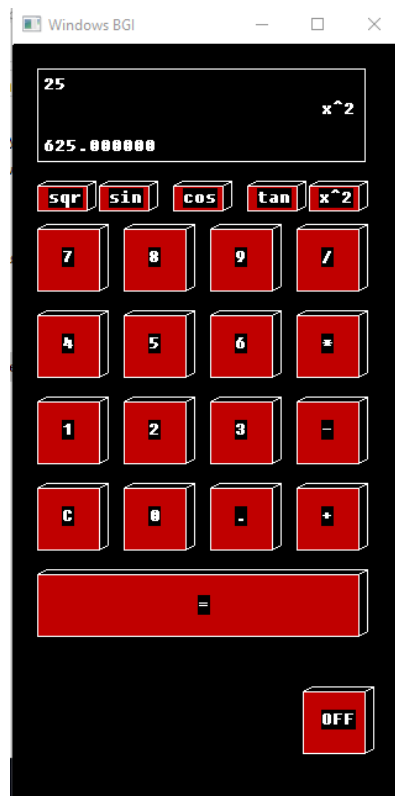
```

Пример работы программы:

Сложение элементов



Возведение в квадрат



Расчет тангенса угла

