Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное‌ ‌государственное‌ ‌бюджетное‌ ‌образовательное‌ ‌учреждение‌

высшего‌ ‌образования‌

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

**О Т Ч Ё Т**

**по лабораторной работе (ТЗ)**

Тема: Разработка калькулятора

Выполнил:

Студент группы РИС-20-1б

Поспелов А.А

Проверила:

Доцент кафедры ИТАС

Полякова О. А.

Пермь, 2021

Постановка задачи

1. Разработать алгоритм калькулятора в соответствии с заданием.
2. Реализовать алгоритм в виде программы на алгоритмическом языке С++.
3. Разработать интерфейс средствами Qt.
4. Использование анимации, автоматизации, креативной визуализации повышает рейтинг автора проекта и влияет на экзаменационную оценку.

Вариант 14

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Вид данных | Операции |
| 14 | Интервалы времени (задаются в часах, минутах, секундах). | Ввод данных, ввод только в часах, минутах или секундах, нахождение величины временного интервала, суммы, разности, преобразование интервала в часы, минуты, секунды. |

Анализ задачи

1. Для решения задачи необходимо:

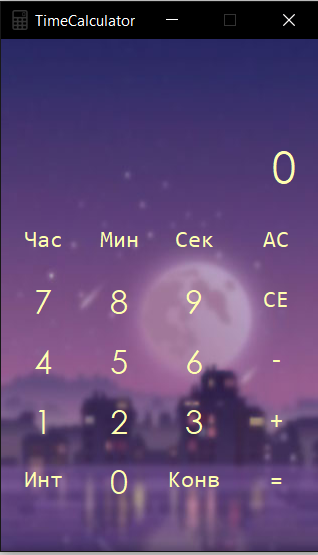
1.1. Создать класс Qt Designer для окна калькулятора.

mainwindow.h, mainwindow.cpp, mainwindow.ui

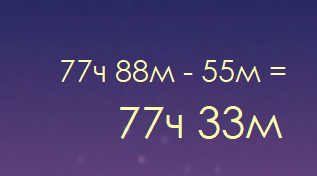
1.2. Разработать дизайн и функционал калькулятора.

2. Поставленные задачи были решены следующим образом:

2.1 mainwindow.ui - окно калькулятора и его дизайн.



Отображение ввода минут, секунд, часов, операций и вывод результата реализованы с помощью двух виджетов QLabel.



Взаимодействие с пользователем и ввод данных реализованы с помощью ряда виджетов QPushButton.



2.2 mainwindow.h, mainwindow.cpp – реализация функционала.

Для ввода временного интервала разработано два метода, input и HMS.

Метод HMS вызывается по нажатию кнопок “ Час ”, “ Мин ” и “ Сек”.

Метод input по нажатию кнопок с цифрами.

void MainWindow::**input**()

{

if(!flagH || !flagM || !flagS)

{

double all\_num;

QPushButton \*button = (QPushButton \*)sender();

all\_num=(ui->label\_down->text()+button->text()).toDouble();

new\_label=QString::number(all\_num,'g',3);

ui->label\_down->setText(new\_label);

}

}

void MainWindow::**HMS**()

{

if(!ui->label\_down->text().contains("e"))

{

if(flagConv) on\_pushButton\_conv\_clicked();

else if(ui->label\_down->text()!="0"&&ui->label\_down->text()!="")

{

if(ui->pushButton\_H->isChecked() && !flagH)

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+new\_label+"ч");

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

num\_second+=(ui->label\_down->text().toDouble())\*3600;

ui->label\_down->setText("");

flagH=true;

}

else if(ui->pushButton\_M->isChecked() && !flagM)

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+new\_label+"м");

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

num\_second+=(ui->label\_down->text().toDouble())\*60;

ui->label\_down->setText("");

flagM=true;

}

else if(ui->pushButton\_S->isChecked() && !flagS)

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+new\_label+"c");

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

num\_second+=(ui->label\_down->text().toDouble());

ui->label\_down->setText("");

flagS=true;

}

}

}

else

{

ui->label\_up->setText("Ошибка ввода");

ui->label\_down->setText("");

}

}

Для работы с операциями разработан метод operations и отдельно для конвертации метод conv. Метод conv вызывается по нажатию кнопки “ Конв “. Метод operations по нажатию кнопок “ + ”, “ - ” и “ Инт ”.

void MainWindow::**operations**()

{

if(flagH || flagM || flagS)

{

OP\_label=ui->label\_up->text();

QPushButton \*button = (QPushButton \*)sender();

if(ui->label\_up->text().contains("="))

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_down->text());

ui->label\_down->setText("");

flagEq=true;

}

if(((ui->label\_up->text().contains("-")||ui->label\_up->text().contains("Инт")||ui->label\_up->text().contains("+")) && num\_first!=0))

{

flagOP=true;

on\_pushButton\_eq\_clicked();

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+button->text()+"");

OP\_label=ui->label\_up->text();

ui->label\_down->setText("");

num\_second=0;

flagOP=false;

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

}

else

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+button->text()+"");

OP\_label=ui->label\_up->text();

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

if(!flagEq)

{

num\_first=num\_second;

}

num\_second=0;

}

}

first\_num\_label=ui->label\_up->text();

}

void MainWindow::**on\_pushButton\_conv\_clicked**()

{

if((flagH || flagM || flagS)||num\_second!=0)

{

if(ui->label\_down->text()!="0")

{

bool flagOT=false;

double d\_res;

QString result;

flagConv=true;

if(num\_first==0)

num\_first=num\_second;

if(num\_first<0)

{

num\_first=-num\_first;

flagOT=true;

}

if(!(ui->label\_up->text().contains("=")))

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+(" = "));

if(ui->pushButton\_H->isChecked())

{

d\_res=num\_first/3600;

if(flagOT)

d\_res=-d\_res;

result=QString::number(d\_res,'g',5);

if(!flagOP)

ui->label\_down->setText(result+"ч ");

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

}

if(ui->pushButton\_M->isChecked())

{

d\_res=num\_first/60;

if(flagOT)

d\_res=-d\_res;

result=QString::number(d\_res,'g',5);

if(!flagOP)

ui->label\_down->setText(result+"м ");

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

}

if(ui->pushButton\_S->isChecked())

{

d\_res=num\_first;

if(flagOT)

d\_res=-d\_res;

result=QString::number(d\_res,'g',5);

if(!flagOP)

ui->label\_down->setText(result+"с ");

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

}

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

}

}

Для удаления предыдущих вычислений и удаления последней операции реализованы методы on\_pushButton\_AC\_cliсked и on\_pushButton\_CE\_cliсked. Эти методы вызываются по нажатию соответствующих кнопок AC и CE.

void MainWindow::**on\_pushButton\_AC\_clicked**()

{

num\_first=0;

num\_second=0;

new\_label="";

OP\_label="";

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

first\_num\_label="";

flagEq=false;

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

flagOP=false;

flagConv=false;

flagMin=false;

ui->label\_down->setText("0");

ui->label\_up->setText("");

}

void MainWindow::**on\_pushButton\_CE\_clicked**()

{

if(num\_second!=0 && num\_first!=0)

{

num\_second=0;

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

flagMin=false;

flagEq=false;

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

ui->label\_down->setText("");

ui->label\_up->setText(first\_num\_label);

}

else

{

ui->label\_down->setText("");

}

}

Для подсчета результата реализован метод on\_pushButton\_eq\_cliсked.

Данный метод вызывается по нажатию кнопки “ = ”.

void MainWindow::**on\_pushButton\_eq\_clicked**()

{

if(flagH || flagM || flagS)

{

int res;

if(!(ui->label\_up->text().contains("="))&& num\_second!=0 && num\_first!=0 )

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" = ");

if(OP\_label.contains("+"))

{

res=num\_first+num\_second;

//if(flagConv)

num\_first=res;

output(res);

}

else if(OP\_label.contains("-"))

{

if(num\_first>=num\_second)

res=num\_first-num\_second;

else

{

res=num\_second-num\_first;

flagMin=true;

}

//if(flagConv)

if(!flagMin)

num\_first=res;

else

num\_first=-res;

output(res);

}

else if(OP\_label.contains("Инт"))

{

if(num\_first>=num\_second)

res=num\_first-num\_second;

else res=num\_second-num\_first;

//if(flagConv)

num\_first=res;

output(res);

}

}

}

Для вывода результата реализован метод output. Он вызывается в методе on\_pushButton\_eq\_cliсked.

void MainWindow::**output**(int res)

{

if (res==0)

{

if(flagOP||flagConv)

ui->label\_up->setText("0 ");

else

ui->label\_down->setText("0");

}

int resH=res/3600;

int resM=(res%3600)/60;

int resS=(res%3600)%60;

QString resultH=QString::number(resH,'g',5);

QString resultM=QString::number(resM,'g',5);

QString resultS=QString::number(resS,'g',5);

if (flagMin)

ui->label\_down->setText("-");

if(resH!=0)

{

if(flagOP||flagConv)

ui->label\_up->setText(ui->label\_down->text()+resultH+"ч ");

else

ui->label\_down->setText(ui->label\_down->text()+resultH+"ч ");

}

if (resM!=0)

{

if(flagOP || flagConv)

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+resultM+"м ");

else

ui->label\_down->setText(ui->label\_down->text()+resultM+"м ");

}

if (resS!=0)

{

if(flagOP||flagConv)

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+resultS+"с");

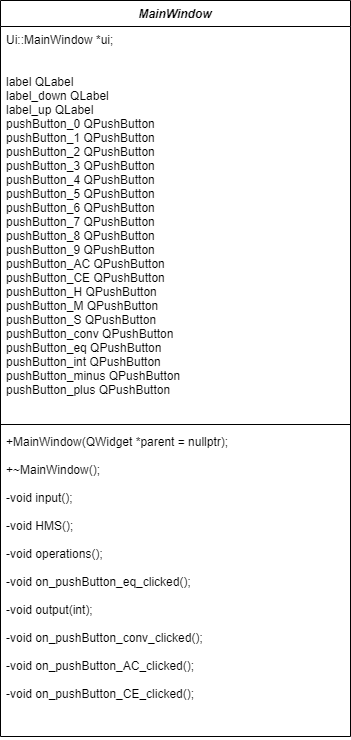
else

ui->label\_down->setText(ui->label\_down->text()+resultS+"с");

}

}

UML-диаграмма



Код программы

Mainwindow.h

#ifndef MAINWINDOW\_H

#define MAINWINDOW\_H

#include <QMainWindow>

QT\_BEGIN\_NAMESPACE

namespace **Ui** { class **MainWindow**; }

QT\_END\_NAMESPACE

class **MainWindow** : public QMainWindow

{

Q\_OBJECT

public:

**MainWindow**(QWidget \*parent = nullptr);

~***MainWindow***();

private:

Ui::MainWindow \*ui;

private slots:

void **input**();

void **HMS**();

void **operations**();

void **on\_pushButton\_eq\_clicked**();

void **output**(int);

void **on\_pushButton\_conv\_clicked**();

void **on\_pushButton\_AC\_clicked**();

void **on\_pushButton\_CE\_clicked**();

};

#endif // MAINWINDOW\_H

Mainwindow.cpp

#include "MainWindow.h"

#include "ui\_mainwindow.h"

double num\_first;

double num\_second;

QString new\_label;

QString first\_num\_label;

QString OP\_label;

bool flagH=false;

bool flagM=false;

bool flagS=false;

bool flagOP=false;

bool flagConv=false;

bool flagMin=false;

bool flagEq=false;

MainWindow::**MainWindow**(QWidget \*parent)

: QMainWindow(*parent*)

, ui(new Ui::MainWindow)

{

ui->setupUi(this);

connect(ui->pushButton\_0,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_1,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_2,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_3,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_4,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_5,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_6,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_7,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_8,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_9,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(input()));

connect(ui->pushButton\_H,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(HMS()));

connect(ui->pushButton\_M,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(HMS()));

connect(ui->pushButton\_S,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(HMS()));

connect(ui->pushButton\_int,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(operations()));

connect(ui->pushButton\_plus,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(operations()));

connect(ui->pushButton\_minus,SIGNAL(clicked()),this,SLOT(operations()));

ui->pushButton\_H->setCheckable(true);

ui->pushButton\_M->setCheckable(true);

ui->pushButton\_S->setCheckable(true);

ui->pushButton\_plus->setCheckable(true);

ui->pushButton\_minus->setCheckable(true);

ui->pushButton\_int->setCheckable(true);

}

MainWindow::~***MainWindow***()

{

delete ui;

}

void MainWindow::**input**()

{

if(!flagH || !flagM || !flagS)

{

double all\_num;

QPushButton \*button = (QPushButton \*)sender();

all\_num=(ui->label\_down->text()+button->text()).toDouble();

new\_label=QString::number(all\_num,'g',3);

ui->label\_down->setText(new\_label);

}

}

void MainWindow::**HMS**()

{

if(!ui->label\_down->text().contains("e"))

{

if(flagConv) on\_pushButton\_conv\_clicked();

else if(ui->label\_down->text()!="0"&&ui->label\_down->text()!="")

{

if(ui->pushButton\_H->isChecked() && !flagH)

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+new\_label+"ч");

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

num\_second+=(ui->label\_down->text().toDouble())\*3600;

ui->label\_down->setText("");

flagH=true;

}

else if(ui->pushButton\_M->isChecked() && !flagM)

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+new\_label+"м");

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

num\_second+=(ui->label\_down->text().toDouble())\*60;

ui->label\_down->setText("");

flagM=true;

}

else if(ui->pushButton\_S->isChecked() && !flagS)

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+new\_label+"c");

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

num\_second+=(ui->label\_down->text().toDouble());

ui->label\_down->setText("");

flagS=true;

}

}

}

else

{

ui->label\_up->setText("Ошибка ввода");

ui->label\_down->setText("");

}

}

void MainWindow::**operations**()

{

if(flagH || flagM || flagS)

{

OP\_label=ui->label\_up->text();

QPushButton \*button = (QPushButton \*)sender();

if(ui->label\_up->text().contains("="))

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_down->text());

ui->label\_down->setText("");

flagEq=true;

}

if(((ui->label\_up->text().contains("-")||ui->label\_up->text().contains("Инт")||ui->label\_up->text().contains("+")) && num\_first!=0))

{

flagOP=true;

on\_pushButton\_eq\_clicked();

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+button->text()+"");

OP\_label=ui->label\_up->text();

ui->label\_down->setText("");

num\_second=0;

flagOP=false;

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

}

else

{

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" "+button->text()+"");

OP\_label=ui->label\_up->text();

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

if(!flagEq)

{

num\_first=num\_second;

}

num\_second=0;

}

}

first\_num\_label=ui->label\_up->text();

}

void MainWindow::**on\_pushButton\_eq\_clicked**()

{

if(flagH || flagM || flagS)

{

int res;

if(!(ui->label\_up->text().contains("="))&& num\_second!=0 && num\_first!=0 )

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+" = ");

if(OP\_label.contains("+"))

{

res=num\_first+num\_second;

num\_first=res;

output(res);

}

else if(OP\_label.contains("-"))

{

if(num\_first>=num\_second)

res=num\_first-num\_second;

else

{

res=num\_second-num\_first;

flagMin=true;

}

//if(flagConv)

if(!flagMin)

num\_first=res;

else

num\_first=-res;

output(res);

}

else if(OP\_label.contains("Инт"))

{

if(num\_first>=num\_second)

res=num\_first-num\_second;

else res=num\_second-num\_first;

num\_first=res;

output(res);

}

}

}

void MainWindow::**output**(int res)

{

if (res==0)

{

if(flagOP||flagConv)

ui->label\_up->setText("0 ");

else

ui->label\_down->setText("0");

}

int resH=res/3600;

int resM=(res%3600)/60;

int resS=(res%3600)%60;

QString resultH=QString::number(resH,'g',5);

QString resultM=QString::number(resM,'g',5);

QString resultS=QString::number(resS,'g',5);

if (flagMin)

ui->label\_down->setText("-");

if(resH!=0)

{

if(flagOP||flagConv)

ui->label\_up->setText(ui->label\_down->text()+resultH+"ч ");

else

ui->label\_down->setText(ui->label\_down->text()+resultH+"ч ");

}

if (resM!=0)

{

if(flagOP || flagConv)

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+resultM+"м ");

else

ui->label\_down->setText(ui->label\_down->text()+resultM+"м ");

}

if (resS!=0)

{

if(flagOP||flagConv)

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+resultS+"с");

else

ui->label\_down->setText(ui->label\_down->text()+resultS+"с");

}

}

void MainWindow::**on\_pushButton\_conv\_clicked**()

{

if((flagH || flagM || flagS)||num\_second!=0)

{

if(ui->label\_down->text()!="0")

{

bool flagOT=false;

double d\_res;

QString result;

flagConv=true;

if(num\_first==0)

num\_first=num\_second;

if(num\_first<0)

{

num\_first=-num\_first;

flagOT=true;

}

if(!(ui->label\_up->text().contains("=")))

ui->label\_up->setText(ui->label\_up->text()+(" = "));

if(ui->pushButton\_H->isChecked())

{

d\_res=num\_first/3600;

if(flagOT)

d\_res=-d\_res;

result=QString::number(d\_res,'g',5);

if(!flagOP)

ui->label\_down->setText(result+"ч ");

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

}

if(ui->pushButton\_M->isChecked())

{

d\_res=num\_first/60;

if(flagOT)

d\_res=-d\_res;

result=QString::number(d\_res,'g',5);

if(!flagOP)

ui->label\_down->setText(result+"м ");

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

}

if(ui->pushButton\_S->isChecked())

{

d\_res=num\_first;

if(flagOT)

d\_res=-d\_res;

result=QString::number(d\_res,'g',5);

if(!flagOP)

ui->label\_down->setText(result+"с ");

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

}

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

}

}

}

void MainWindow::**on\_pushButton\_AC\_clicked**()

{

num\_first=0;

num\_second=0;

new\_label="";

OP\_label="";

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

first\_num\_label="";

flagEq=false;

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

flagOP=false;

flagConv=false;

flagMin=false;

ui->label\_down->setText("0");

ui->label\_up->setText("");

}

void MainWindow::**on\_pushButton\_CE\_clicked**()

{

if(num\_second!=0 && num\_first!=0)

{

num\_second=0;

flagH=false;

flagM=false;

flagS=false;

flagMin=false;

flagEq=false;

ui->pushButton\_H->setChecked(false);

ui->pushButton\_M->setChecked(false);

ui->pushButton\_S->setChecked(false);

ui->label\_down->setText("");

ui->label\_up->setText(first\_num\_label);

}

else

{

ui->label\_down->setText("");

}

}

Main.cpp

#include "MainWindow.h"

#include <QApplication>

int **main**(int argc, char \*argv[])

{

QApplication a(*argc*, *argv*);

MainWindow w;

w.setWindowIcon(QIcon(":/1.ico"));

w.setWindowTitle("TimeCalculator");

w.show();

return a.exec();

}