БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Международный институт дистанционного образования
Кафедра «Информационные системы и технологии»

# КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по учебной дисциплине
«СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Исполнитель: студент 3 курса,
группы 41703120 Реут В.Л.

Руководитель: Бумай А. Ю.

Минск 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

# ВВЕДЕНИЕ

Язык программирования C++ представляет высокоуровневый компилируемый язык программирования общего назначения со статической типизацией, который подходит для создания самых различных приложений. На сегодняшний день C++ является одним из самых популярных и распространенных языков.

C++ является мощным языком, унаследовав от Си богатые возможности по работе с памятью. Поэтому нередко C++ находит свое применение в системном программировании, в частности, при создании операционных систем, драйверов, различных утилит, антивирусов и т.д. К слову сказать, ОС Windows большей частью написана на C++

C++ является компилируемым языком, а это значит, что компилятор транслирует исходный код на C++ в исполняемый файл, который содержит набор машинных инструкций. Но разные платформы имеют свои особенности, поэтому скомпилированные программы нельзя просто перенести с одной платформы на другую и там уже запустить. Однако на уровне исходного кода программы на C++ по большей степени обладают переносимостью, если не используются какие-то специфичные для текущей ос функции. А наличие компиляторов, библиотек и инструментов разработки почти под все распространенные платформы позволяет компилировать один и тот же исходный код на C++ в приложения под эти платформы.

В 1979-80 годах Бьерн Страуструп разработал расширение к языку Си - "Си с классами". В 1983 язык был переименован в C++.

В 1985 году была выпущена первая коммерческая версия языка C++, а также первое издание книги "Языка программирования C++", которая представляла первое описание этого языка при отсутствии официального стандарта.

В 1989 была выпущена новая версия языка C++ 2.0, которая включала ряд новых возможностей. После этого язык развивался относительно медленно вплоть до 2011 года. Но при этом в 1998 году была предпринята первая попытка по стандартизации языка организацией ISO (International Organiztion for Standartization). Первый стандарт получил название ISO/IEC 14882:1998 или сокращенно C++98. В дальнейшем в 2003 была издана новая версия стандарта C++03.

## Задание.

## 5.Процессы и потоки (Processes and Threads).

Разработать программу, демонстрирующую механизмы подготовки, создания и управления процессами. Программа-оболочка должна уметь создавать процесс, ожидать завершения процесса в отдельном потоке, а также завершать запущенные дочерние процессы.

### Можно предложить следующий вариант реализации.

Программа, которая в конце каждой учебной пары (используется расписание занятий БГУИР) выдает сообщение о том, что время работы за компьютером истекло, и он должен быть выключен. Если по истечении 3 минут после выдачи сообщения компьютер продолжает работать, то программа выключает его принудительно.

При запуске программы в правом нижнем углу появляется значок  . При нажатии левой кнопки мыши по значку открывается главное окно программы (Рис 5.1).

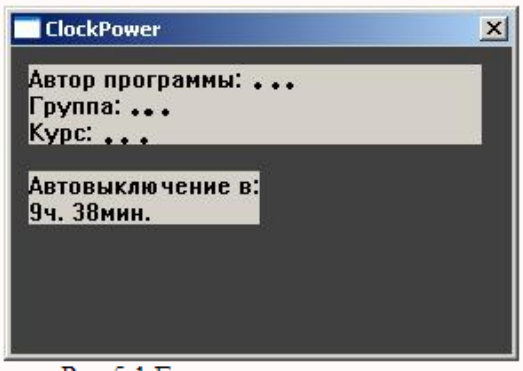



Рис 5.1 Главное окно программы

Главное окно содержит информацию об авторе программы, а также показывает время в которое программа выключит компьютер принудительно. Для того чтобы снова свернуть программу нужно щелкнуть левой кнопкой мыши в любом месте главного окна программы. Размеры окна зафиксированы и изменить их с помощью мышки нельзя. Примечание: данная программа должна быть занесена в «автозагрузку». При включении компьютера после 18 часов 40 минут – до 7 часов 35 минут программа выдаст следующее сообщение (рис 5.2).


Рис 5.2 Сообщение от программы

После нажатия кнопки «ОК» программа завершит свою работу.

При включении компьютера с 7 часов 35 минут до 18 часов 40 минут программа не будет выдавать сообщений до конца пары. Когда локальное (системное) время будет соответствовать концу пары (расписание занятий БГУИР) программа выдаст следующее сообщение (рис 5.3).

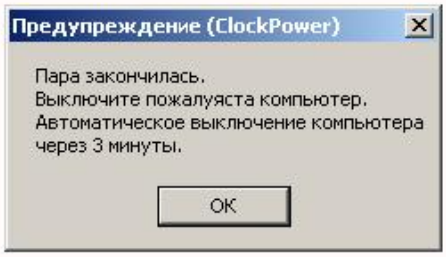



Рис 5.3 Сообщение от программы по окончании пары

Если по истечении 3 минут после появления этого сообщения компьютер не будет выключен, то программа выключит его самостоятельно.

Примечание: выключение компьютера программой может быть не осуществлено из-за какой-либо ошибки или сбоя. В этом случае программа выдаст сообщение (рис 5.4).

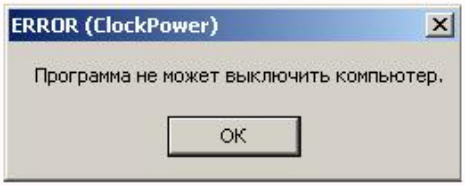
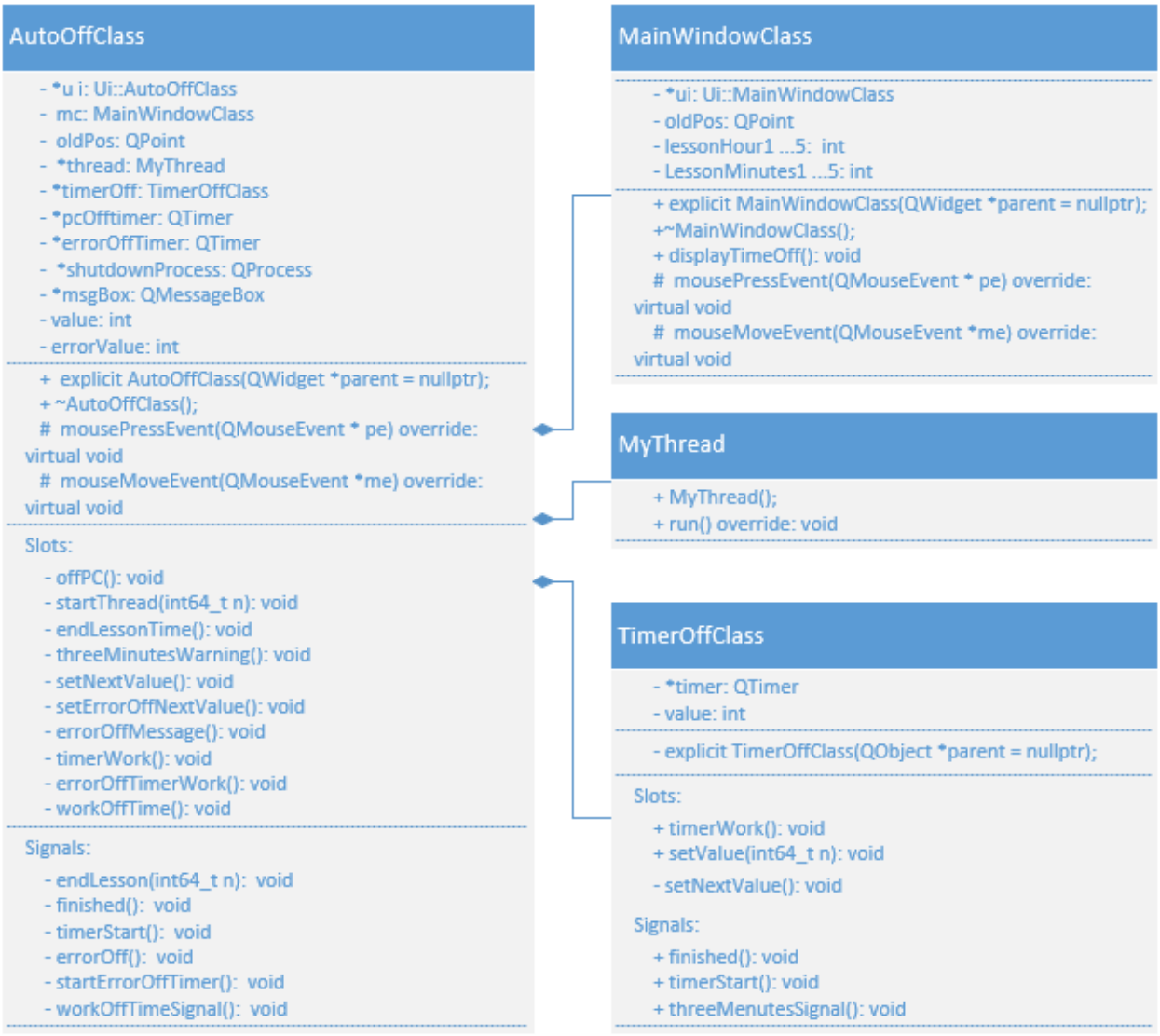



Рис 5.4 Сообщение от программы при ошибке

## Описание разработанных классов.

Программа была создана с помощью фреймворка Qt в QtCreator. Всего реализовано 4 класса. Главный класс-агрегатор **AutoOffClass** (наследован от **QWidget**, в нем содержаться объекты остальных классов) и 3 вспомогательных класса **MainWindowClass** (также наследован от **QWidget**, класс основного окна программы), **MyThread** (наследован от **QThread**, отвечает за многопоточность), **TimerOffClass** (наследован от **QObject**, класс таймер работающий в параллельном потоке).

## Диаграмма классов.




## Описание программы

### Конструктор класса AutoOffClass

Основная логическая нагрузка приходится на конструктор класса **AutoOffClass** (Рис.2) . Посредством конструктора задается стартовая заставка приложения (Рис.1):

*Рис.1 С стартовая заставка приложения*

Запускается вторичный поток, а так же прописаны функции connect для соединения сигналов со слотами:

```
4   AutoOffClass::AutoOffClass(QWidget *parent) :
5       QWidget(parent, Qt::FramelessWindowHint | Qt::Window),
6       ui(new Ui::AutoOffClass)
7   {
8       ui->setupUi(this);
9       setAttribute(Qt::WA_TranslucentBackground);
10      ui->label->setAttribute(Qt::WA_TranslucentBackground);
11      ui->label->setPixmap(QPixmap(":/pic/alarm-clock-128.png"));
12
13      QPushButton* pcmdQuit = new QPushButton("X");
14      pcmdQuit->setFixedSize(16, 16);
15      connect(pcmdQuit, SIGNAL(clicked()), qApp, SLOT(quit()));
16      QVBoxLayout* pvbx = new QVBoxLayout;
17      pvbx->addWidget(pcmdQuit);
18      pvbx->addStretch(1);
19      ui->label->setLayout(pvbx);
20
21      msgBox = new QMessageBox(this);
22      shutdownProcess = new QProcess(this);
23      pcOfftimer = new QTimer(this);
24      errorOffTimer = new QTimer(this);
25      value = 170;
26      errorValue = 20;
27      thread = new MyThread();
28      timerOff = new TimerOffClass(this);
29      timerOff->moveToThread(thread);
30
31      connect(timerOff, SIGNAL(finished()), thread, SLOT(quit()));
32      connect(this, SIGNAL(endLesson(int64_t)), this, SLOT(startThread(int64_t)));
33      connect(timerOff, SIGNAL(threeMenutesSignal()), this, SLOT(timerWork()));
34      connect(pcOfftimer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(setNextValue()));
35      connect(timerOff, SIGNAL(threeMenutesSignal()), this, SLOT(threeMinutesWarning()));
36      connect(this, SIGNAL(finished()), this, SLOT(offPC()));
37      connect(this, SIGNAL(workOffTimeSignal()), this, SLOT(workOffTime()));
38      connect(this, SIGNAL(startErrorOffTimer()), this, SLOT(errorOffTimerWork()));
39      connect(errorOffTimer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(setErrorOffNextValue()));
40      connect(this, SIGNAL(errorOff()), this, SLOT(errorOffMessage()));
41
42      endLessonTime();
43  }
```

*Рис.2 Конструктор класса **AutoOffClass**.*

Функция **setAttribute** (строки 9,10) задают прозрачность фона для основного виджета и элемента **QLabel**, в строке 11 по средством функции **setPixmap** мы задаем стартовое изображение  которое находится в ресурсах программы. Строки с 13 по 19 это создание **layout** и кастомной кнопки завершения программы, сигнал которой связан функцией **connect** со слотом закрытия программы (строка 15).

В строке 21 инициализируется переменная типа **QMessageBox** для выведения на экран информации об ошибках и предупреждения. Далее инициализируется переменная типа **QProcess** (строка 22), которая отвечает за

запуск процесса выключения компьютера в заданное время. Следом 2 переменных 2 таймера. В строках 27 и 28 инициализируются объекты наших классов thread (**MyThread**) и **timerOff** (**TimerOffClass**) и в строке 29 переменная timerOff передается в поток.

На строке 42 у нас находится функция **endLesson** (Рис.3). Она фиксирует текущее время при запуске компьютера ( при условии что компьютер запущен в рабочее время, иначе программа выводит предупреждение  и закрывается) и посылает сигнал **endLesson**, по средством библиотечной функции connect (строка 32), слоту **startThread** (Рис.4).

```
100 void AutoOffClass::endLessonTime()
101 {
102     int hour = QTime::currentTime().hour();
103     int minutes = QTime::currentTime().minute();
104
105     if (hour < 10 || (hour == 10 && minutes <= 20))
106     {
107         QTime alarmTime = QTime(10, 20, 0, 0);
108         QTime res = QTime::currentTime();;
109         emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
110     }
111     else if (hour < 11 || (hour == 11 && minutes <= 55))
112     {
113         QTime alarmTime = QTime(11, 55, 0, 0);
114         QTime res = QTime::currentTime();;
115         emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
116     }
117     else if (hour < 13 || (hour == 13 && minutes <= 45))
118     {
119         QTime alarmTime = QTime(13, 45, 0, 0);
120         QTime res = QTime::currentTime();;
121         emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
122     }
123     else if (hour < 15 || (hour == 15 && minutes <= 20))
124     {
125         QTime alarmTime = QTime(15, 20, 0, 0);
126         QTime res = QTime::currentTime();;
127         emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
128     }
129     else if (hour < 17 || (hour == 17 && minutes <= 10))
130     {
131         QTime alarmTime = QTime(17, 10, 0, 0);
132         QTime res = QTime::currentTime();;
133         emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
134     }
135     else if (QTime::currentTime().hour() >= 18 || (QTime::currentTime().hour()
136              == 18 && QTime::currentTime().minute() >= 40)
137              || QTime::currentTime().hour() <= 7)
138     {
139         if (QTime::currentTime().hour() == 7 && QTime::currentTime().minute() >= 35)
140         {
141             return;
142         }
143         emit workOffTimeSignal();
144     }
145 }
```

*Рис.3 Функция* ***endLesson****.*

```
94  void AutoOffClass::startThread(int64_t n)
95  {
96      thread->start();
97      timerOff->setValue(n);
98  }
```

*Рис.4 Слот **startThread**.*

В данном случае логика следующая: из функции **endLesson** передается одноименный сигнал который передает слоту **startThread** количество секунд для ближайшей перемены (как получает эти данный сигнал можно увидеть например в строках 107-109 функции **endLesson**). Слот в свою очередь запускает параллельный поток с обратным таймером (класс **TimerOffClass**, файл cpp, Рис.5) который берет за время отсчета то самое количество секунд (передается через **setValue** строка 97, Рис.4).

```
4   TimerOffClass::TimerOffClass(QObject *parent)
5       : QObject{parent}
6   {
7       timer = new QTimer(this);
8       connect(this, SIGNAL(timerStart()), this, SLOT(timerWork()));
9       connect(timer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(setNextValue()));
10  }
11
12  void TimerOffClass::timerWork()
13  {
14      timer->start(1000);
15      qDebug() << "work";
16  }
17
18  void TimerOffClass::setValue(int64_t n)
19  {
20      value = n;
21      qDebug() << n;
22      emit timerStart();
23  }
24
25  void TimerOffClass::setNextValue()
26  {
27      --value;
28      if (value == 0)
29      {
30          timer->stop();
31          emit threeMenutesSignal();
32          emit finished();
33      }
34      qDebug() << value;
35  }
36
```

*Рис.5 Файл cpp класса **TimerOffClass**.*

Далее работа программы продолжается в **TimerOffClass**. Функция **setValue** по средствам библиотечной функции connect (строка 8, Рис.5) посылает

сигнал **timerStart** слоту **timerWork**, тем самым запускает таймер (строка 14, Рис.5). Таймер каждую секунду посылает сигнал **timeout** который через connect (строка 9, Рис.5) передается слоту **setNextValue**.

Если заглянуть в функцию **setNextValue** (строки 25-35, Рис.5) то мы увидим что переданное из класса **AutoOffClass** значение **value** каждую секунду уменьшается на единицу. И когда значение достигает нуля, это говорит нам что наступила перемена. Далее мы останавливаем таймер и посылаем 2 сигнала в класс **AutoOffClass** (строки 31,32, Рис.5).

Возвращаемся в конструктор класса **AutoOffClass**. Сигнал **finished** сообщает классу **MyThred**, по средством функции **connect**, что необходимо закрыть поток, так как он нам больше не нужен (строка 31, Рис.2). А сигнал **threeMinutesSignal** класса **TimerOffClass** через connect запускает слоты **timerWork** (строка 33, Рис.2) и **threeMinutesWarning** (строка 35, Рис.2) класса **AutoOffClass**. **threeMinutesWarning** показывает сообщение о том что через три минуты компьютер будет выключен (Рис.6).

```
147 void AutoOffClass::threeMinutesWarning()
148 {
149     QMessageBox::warning(nullptr, "Предупреждение", "Пора заканчивать."
150                                   "\nВыключите пожалуйста компьютер.\n"
151                                   "Автоматическое выключение компьютера\n"
152                                   "через 3 минуты.");
153 }
154
```

*Рис.6 Слот **threeMinutesWarning**.*

А слот **timerWork** запускает абсолютно аналогичный по логике реализации трехминутный таймер класса **AutoOffClass** который мы наблюдали в классе TimerOffClass. Сигнал таймаут каждую секунду вызывает слот **setNextValue** класса **AutoOffClass** (строка 34, Рис.2), в слоте значение **value** уменьшается на единицу и при значении ноль посылает сигнал **finished** который в свою очередь запускает (строка 36, Рис.2) слот **offPC** (Рис.7).

```
86 void AutoOffClass::offPC()
87 {
88     emit startErrorOffTimer();
89     QStringList arguments = QStringList() << "-s" << "-t" << "10";
90     shutdownProcess->start("shutdown", arguments);
91 }
```

*Рис.7 Слот **offPC**.*

Слот **offPC** используя список аргументов (строка 89, Рис.7) запускает процесс выключения компьютера (строка 90, Рис.7).

Далее следует сказать об обработке ошибки выключения компьютера. Из слота **offPC** посылается сигнал **startErrorOffTimer** который запускает 20-

секундный таймер (строка 38, Рис.2) с аналогичной логикой работы выше описанных таймеров, сигнал таймаут которого каждую секунду запускает слот **setErrorOffNextValue** (строка 39, Рис.2). При достижении нуля слот **setErrorOffNextValue** отправляет сигнал **errorOff** который запускает (строка 40, Рис.2) слот **errorOffMessage** (Рис.8). Этот слот сообщает о том что компьютер выключить не удалось.

```
177  void AutoOffClass::errorOffMessage()
178  {
179      QMessageBox::critical(nullptr, "Error", "Невозможно выключить компьютер!");
180  }
```

*Рис.8 Слот **errorOffMessage**.*

Обработка события включения компьютера в нерабочее время реализована в функции **endLesson** (строки 135-144). Отправляется сигнал **workOffTimeSignal** который запускает (строка 37, Рис.2) слот **workOffTime** (Рис.9)

```
66  void AutoOffClass::workOffTime()
67  {
68      msgBox->setText("Компьютер включен в нервбочее время. Программа будет закрыта");
69      msgBox->setDefaultButton(QMessageBox::Ok);
70      msgBox->exec();
71      exit(0);
72  }
```

*Рис.9 Слот **workOffTime**.*

Слот выкидывает соответствующее сообщение и завершает программу.

Класс **MainWindowClass** отвечает лишь за выведение лишь актуальной информации когда выключится компьютер. За это отвечает функция **displayTimeOff** (Рис.11). Она предельно проста, поэтому в описании не нуждается. Так же здесь содержаться вспомогательные библиотечные функции **mousePressEvent** и **mouseMoveEvent** (Рис.10). Они отвечают за перемещение виджетов программы на рабочем столе. Абсолютно аналогичные функции содержаться и в классе **AutoOffClass**.

```
66  void MainWindowClass::mousePressEvent(QMouseEvent *pe)
67  {
68      if (pe->button() == Qt::LeftButton)
69      {
70          oldPos = pe->pos();
71          this->close();
72      }
73  }
74
75  void MainWindowClass::mouseMoveEvent(QMouseEvent *me)
76  {
77      QPoint delta = me->pos() - oldPos;
78      move(pos() + delta);
79  }
```

*Рис.10 Функции* ***mousePressEvent*** *и* ***mouseMoveEvent****.*

```
void MainWindowClass::displayTimeOff()
{
    lessonHour1 = 10, LessonMinutes1 = 20;
    lessonHour2 =11, LessonMinutes2 = 55,
    lessonHour3 = 13, LessonMinutes3 = 45,
    lessonHour4 = 15, LessonMinutes4 = 20,
    lessonHour5 = 17, LessonMinutes5 = 10;
    int hour = QTime::currentTime().hour();
    int minutes = QTime::currentTime().minute();
    QString lesson;

    if (hour < 10 || (hour == 10 && minutes <= 20))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour1) + ":" + (QString::number(LessonMinutes1 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 11 || (hour == 11 && minutes <= 55))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour2) + ":" + (QString::number(LessonMinutes2 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 13 || (hour == 13 && minutes <= 45))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour3) + ":" + (QString::number(LessonMinutes3 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 15 || (hour == 15 && minutes <= 20))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour4) + ":" + (QString::number(LessonMinutes4 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 17 || (hour == 17 && minutes <= 10))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour5) + ":" + (QString::number(LessonMinutes5 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else
    {
        ui->l_time->setText("До завтра!");
    }
}
```

*Рис.11 Функция* ***displayTimeOff****.*

## Испытание программы

При включении компьютера автозапуск запускает стартовое окно программы (Рис.1). При нажатии в любой точке стартового окна открывается основное окно программы (Рис.12).

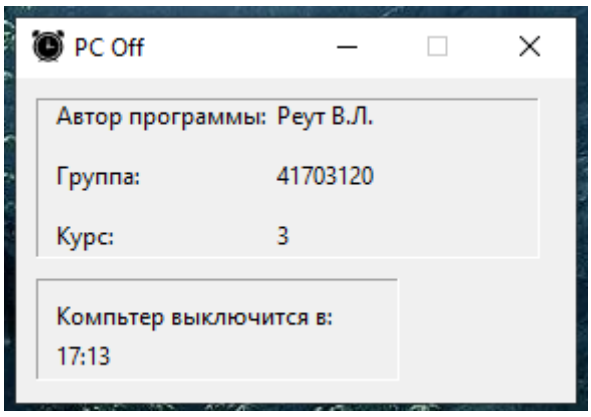



Рис.12 Основное окно программы.

Размер основного окна фиксирован согласно требованиям, а так же закрывается при щелчке левой кнопкой мышки в любом месте.

Согласно расписанию пар, поступает сообщении от том что компьютер будет выключен через 3 минуты (Рис.13).

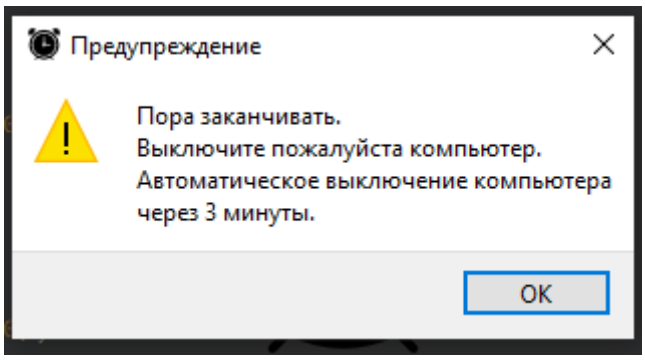



Рис.13 Предупреждение о выключении.

По истечении 3-х минут приходит системное предупреждение о выключении компьютера (Рис.14).

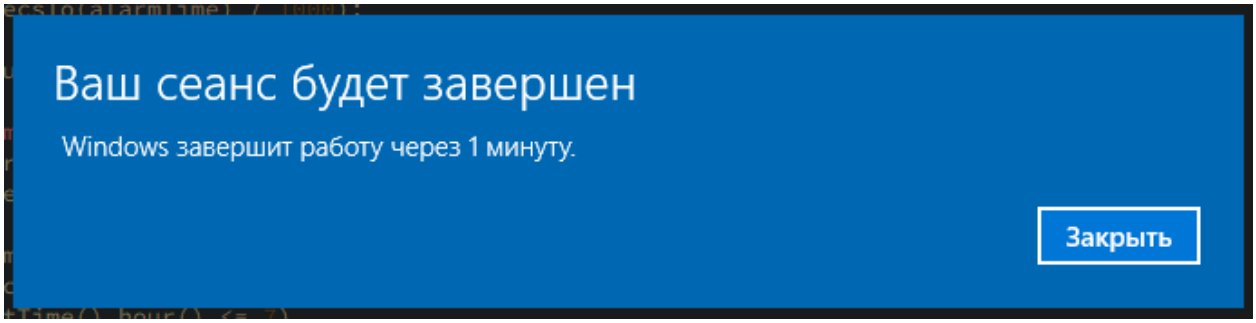



Рис.14 Системное предупреждение о выключении компьютера.

Если что-то мешает завершению работы то мы получаем сообщение о том что не удалось выключить компьютер (Рис.15)

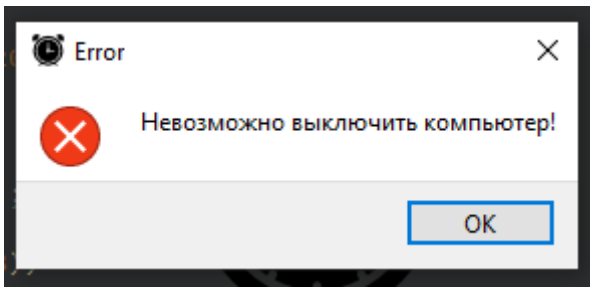



Рис.15 Сообщение о том что не удалось выключить компьютер.

## Выводы

В процессе создания приложения была разобрана работа потоков и процессов, а так же их отличия. Так же было оценено удобство работы с данными технологиями при использовании современных фреймворков на примере фреймворка Qt.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Qt 5.10 Профессиональное программирование на C++. Макс Шлее.
2. Документация Qt.

# Листинг программы

## autooffclass.h:

```
#ifndef AUTOOFFCLASS_H
#define AUTOOFFCLASS_H

#include <QWidget>
#include <QMainWindow>
#include "mainwindowclass.h"
#include "mythread.h"
#include "timeroffclass.h"
#include <QProcess>

#include <QPainter>
#include <QTime>
#include <QTimer>
#include <QMouseEvent>
#include <QMessageBox>
#include <QPixmap>
#include <QPushButton>
#include <QBoxLayout>


namespace Ui {
class AutoOffClass;
}

class AutoOffClass : public QWidget
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit AutoOffClass(QWidget *parent = nullptr);
    ~AutoOffClass();

protected:
    virtual void mousePressEvent(QMouseEvent * pe) override;
    virtual void mouseMoveEvent(QMouseEvent *me) override;

signals:
    void endLesson(int64_t n);
    void finished();
    void timerStart();
    void errorOff();
    void startErrorOffTimer();
    void workOffTimeSignal();

private slots:
    void offPC();
    void startThread(int64_t n);
    void endLessonTime();
    void threeMinutesWarning();
    void setNextValue();
    void setErrorOffNextValue();
    void errorOffMessage();
    void timerWork();
    void errorOffTimerWork();
    void workOffTime();

private:
    Ui::AutoOffClass *ui;
    MainWindowClass mc;
```

```
    QPoint oldPos;
    MyThread *thread;
    TimerOffClass *timerOff;
    QTimer *pcOfftimer;
    QTimer *errorOffTimer;
    QProcess *shutdownProcess;
    QMessageBox *msgBox;
    int value;
    int errorValue;
};

#endif // AUTOOFFCLASS_H
```

## autooffclass.cpp:

```
#include "autooffclass.h"
#include "ui_autooffclass.h"

AutoOffClass::AutoOffClass(QWidget *parent) :
    QWidget(parent, Qt::FramelessWindowHint | Qt::Window),
    ui(new Ui::AutoOffClass)
{
    ui->setupUi(this);
    setAttribute(Qt::WA_TranslucentBackground);
    ui->label->setAttribute(Qt::WA_TranslucentBackground);
    ui->label->setPixmap(QPixmap(":/pic/alarm-clock-128.png"));

    QPushButton* pcmdQuit = new QPushButton("X");
    pcmdQuit->setFixedSize(16, 16);
    connect(pcmdQuit, SIGNAL(clicked()), qApp, SLOT(quit()));
    QVBoxLayout* pvbx = new QVBoxLayout;
    pvbx->addWidget(pcmdQuit);
    pvbx->addStretch(1);
    ui->label->setLayout(pvbx);

    msgBox = new QMessageBox(this);
    shutdownProcess = new QProcess(this);
    pcOfftimer = new QTimer(this);
    errorOffTimer = new QTimer(this);
    value = 170;
    errorValue = 20;
    thread = new MyThread();
    timerOff = new TimerOffClass(this);
    timerOff->moveToThread(thread);

    connect(timerOff, SIGNAL(finished()), thread, SLOT(quit()));
    connect(this, SIGNAL(endLesson(int64_t)), this,
SLOT(startThread(int64_t)));
    connect(timerOff, SIGNAL(threeMenutesSignal()), this, SLOT(timerWork()));
    connect(pcOfftimer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(setNextValue()));
    connect(timerOff, SIGNAL(threeMenutesSignal()), this,
SLOT(threeMinutesWarning()));
    connect(this, SIGNAL(finished()), this, SLOT(offPC()));
    connect(this, SIGNAL(workOffTimeSignal()), this, SLOT(workOffTime()));
    connect(this, SIGNAL(startErrorOffTimer()), this,
SLOT(errorOffTimerWork()));
    connect(errorOffTimer, SIGNAL(timeout()), this,
SLOT(setErrorOffNextValue()));
    connect(this, SIGNAL(errorOff()), this, SLOT(errorOffMessage()));

    endLessonTime();
}
```

```
AutoOffClass::~AutoOffClass()
{
    delete ui;
}


void AutoOffClass::mousePressEvent(QMouseEvent *pe)
{
    if (pe->button() == Qt::LeftButton)
    {
        oldPos = pe->pos();
        mc.show();
    }
}

void AutoOffClass::mouseMoveEvent(QMouseEvent *me)
{
    QPoint delta = me->pos() - oldPos;
    move(pos() + delta);
}

void AutoOffClass::workOffTime()
{
    msgBox->setText("Компьютер включен в нервбочее время. Программа будет
закрыта");
    msgBox->setDefaultButton(QMessageBox::Ok);
    msgBox->exec();
    exit(0);
}

void AutoOffClass::timerWork()
{
    pcOfftimer->start(1000);
    qDebug() << "pcOfftimer";
}

void AutoOffClass::errorOffTimerWork()
{
    errorOffTimer->start(1000);
    qDebug() << "errorOfftimer";
}

void AutoOffClass::offPC()
{
    emit startErrorOffTimer();
    QStringList arguments = QStringList() << "-s" << "-t" << "10";
    shutdownProcess->start("shutdown", arguments);
}

void AutoOffClass::startThread(int64_t n)
{
    thread->start();
    timerOff->setValue(n);
}

void AutoOffClass::endLessonTime()
{
    int hour = QTime::currentTime().hour();
    int minutes = QTime::currentTime().minute();

    if (hour < 10 || (hour == 10 && minutes <= 20))
    {
        QTime alarmTime = QTime(10, 20, 0, 0);
```

```
        QTime res = QTime::currentTime();;
        emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
    }
    else if (hour < 11 || (hour == 11 && minutes <= 55))
    {
        QTime alarmTime = QTime(11, 55, 0, 0);
        QTime res = QTime::currentTime();;
        emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
    }
    else if (hour < 13 || (hour == 13 && minutes <= 45))
    {
        QTime alarmTime = QTime(13, 45, 0, 0);
        QTime res = QTime::currentTime();;
        emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
    }
    else if (hour < 15 || (hour == 15 && minutes <= 20))
    {
        QTime alarmTime = QTime(15, 20, 0, 0);
        QTime res = QTime::currentTime();;
        emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
    }
    else if (hour < 17 || (hour == 17 && minutes <= 10))
    {
        QTime alarmTime = QTime(17, 10, 0, 0);
        QTime res = QTime::currentTime();;
        emit endLesson(res.msecsTo(alarmTime) / 1000);
    }
    else if (QTime::currentTime().hour() >= 18 ||
(QTime::currentTime().hour()
             == 18 && QTime::currentTime().minute() >= 40)
             || QTime::currentTime().hour() <= 7)
    {
        if (QTime::currentTime().hour() == 7 && QTime::currentTime().minute()
>= 35)
        {
            return;
        }
        emit workOffTimeSignal();
    }
}

void AutoOffClass::threeMinutesWarning()
{
    QMessageBox::warning(nullptr, "Предупреждение", "Пора заканчивать."
                                  "\nВыключите пожалуйста компьютер.\n"
                                  "Автоматическое выключение компьютера\n"
                                  "через 3 минуты.");
}

void AutoOffClass::setNextValue()
{
    --value;

    if (value == 0)
    {
        pcOfftimer->stop();
        emit finished();
    }
    qDebug() << value;
}

void AutoOffClass::setErrorOffNextValue()
{
    --errorValue;
```

```
    if (errorValue == 0)
    {
        errorOffTimer->stop();
        emit errorOff();
    }
}

void AutoOffClass::errorOffMessage()
{
    QMessageBox::critical(nullptr, "Error", "Невозможно выключить
компьютер!");
}
```

## mainwindowclass.h:

```
#ifndef MAINWINDOWCLASS_H
#define MAINWINDOWCLASS_H

#include <QWidget>
#include <QString>
#include <QMouseEvent>

namespace Ui {
class MainWindowClass;
}

class MainWindowClass : public QWidget
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit MainWindowClass(QWidget *parent = nullptr);
    ~MainWindowClass();
    void displayTimeOff();

protected:
    virtual void mousePressEvent(QMouseEvent * pe) override;
    virtual void mouseMoveEvent(QMouseEvent *me) override;

private:
    Ui::MainWindowClass *ui;
    QPoint oldPos;
    int lessonHour1, LessonMinutes1,
    lessonHour2, LessonMinutes2,
    lessonHour3, LessonMinutes3,
    lessonHour4, LessonMinutes4,
    lessonHour5, LessonMinutes5;
};

#endif // MAINWINDOWCLASS_H
```

## mainwindowclass.cpp:

```
#include "mainwindowclass.h"
#include "ui_mainwindowclass.h"

#include <QTime>
#include <QTimer>
```

```
MainWindowClass::MainWindowClass(QWidget *parent) :
    QWidget(parent),
    ui(new Ui::MainWindowClass)
{
    ui->setupUi(this);
    setWindowTitle(tr("PC Off"));
    setFixedHeight(162);
    setFixedWidth(279);
    displayTimeOff();
}

MainWindowClass::~MainWindowClass()
{
    delete ui;
}

void MainWindowClass::displayTimeOff()
{
    lessonHour1 = 10, LessonMinutes1 = 20;
    lessonHour2 =11, LessonMinutes2 = 55,
    lessonHour3 = 13, LessonMinutes3 = 45,
    lessonHour4 = 15, LessonMinutes4 = 20,
    lessonHour5 = 17, LessonMinutes5 = 10;
    int hour = QTime::currentTime().hour();
    int minutes = QTime::currentTime().minute();
    QString lesson;

    if (hour < 10 || (hour == 10 && minutes <= 20))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour1) + ":" +
(QString::number(LessonMinutes1 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 11 || (hour == 11 && minutes <= 55))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour2) + ":" +
(QString::number(LessonMinutes2 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 13 || (hour == 13 && minutes <= 45))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour3) + ":" +
(QString::number(LessonMinutes3 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 15 || (hour == 15 && minutes <= 20))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour4) + ":" +
(QString::number(LessonMinutes4 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else if (hour < 17 || (hour == 17 && minutes <= 10))
    {
        lesson = QString::number(lessonHour5) + ":" +
(QString::number(LessonMinutes5 + 3));
        ui->l_time->setText(lesson);
    }
    else
    {
        ui->l_time->setText("До завтра!");
    }
}

void MainWindowClass::mousePressEvent(QMouseEvent *pe)
```

```
{
    if (pe->button() == Qt::LeftButton)
    {
        oldPos = pe->pos();
        this->close();
    }
}

void MainWindowClass::mouseMoveEvent(QMouseEvent *me)
{
    QPoint delta = me->pos() - oldPos;
    move(pos() + delta);
}
```

## mythread.h:

```
#ifndef MYTHREAD_H
#define MYTHREAD_H

#include <QThread>
#include <QObject>

class MyThread : public QThread
{
    Q_OBJECT
public:
    MyThread();
    void run() override;
};

#endif // MYTHREAD_H
```

## mythread.cpp:

```
#include "mythread.h"
#include "qdebug.h"

MyThread::MyThread()
{
    qDebug() << "MyThread";
}

void MyThread::run()
{
    exec();
}
```

## timeroffclass.h:

```
#ifndef TIMEROFFCLASS_H
#define TIMEROFFCLASS_H

#include <QObject>
#include <QTimer>
#include <QTime>

class TimerOffClass : public QObject
{
    Q_OBJECT
```

```
public:
    explicit TimerOffClass(QObject *parent = nullptr);

signals:
    void finished();
    void timerStart();
    void threeMenutesSignal();

public slots:
    void timerWork();
    void setValue(int64_t n);

private slots:
    void setNextValue();



private:
    QTimer *timer;
    int value;
};


#endif // TIMEROFFCLASS_H
```

## timeroffclass.cpp:

```
#include "timeroffclass.h"
#include <QDebug>

TimerOffClass::TimerOffClass(QObject *parent)
    : QObject{parent}
{
    timer = new QTimer(this);
    connect(this, SIGNAL(timerStart()), this, SLOT(timerWork()));
    connect(timer, SIGNAL(timeout()), this, SLOT(setNextValue()));
}

void TimerOffClass::timerWork()
{
    timer->start(1000);
    qDebug() << "work";
}

void TimerOffClass::setValue(int64_t n)
{
    value = n;
    qDebug() << n;
    emit timerStart();
}

void TimerOffClass::setNextValue()
{
    --value;
    if (value == 0)
    {
        timer->stop();
        emit threeMenutesSignal();
        emit finished();
    }
    qDebug() << value;
}
```

## main.cpp:

```
#include "autooffclass.h"

#include <QApplication>

int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);
    AutoOffClass w;
    w.show();
    return a.exec();
}
```