Лекция 1 . Введение в Qt. Написание простого графического приложения. Понятия signal-slot

Автор: Набиев Марат

Введение.

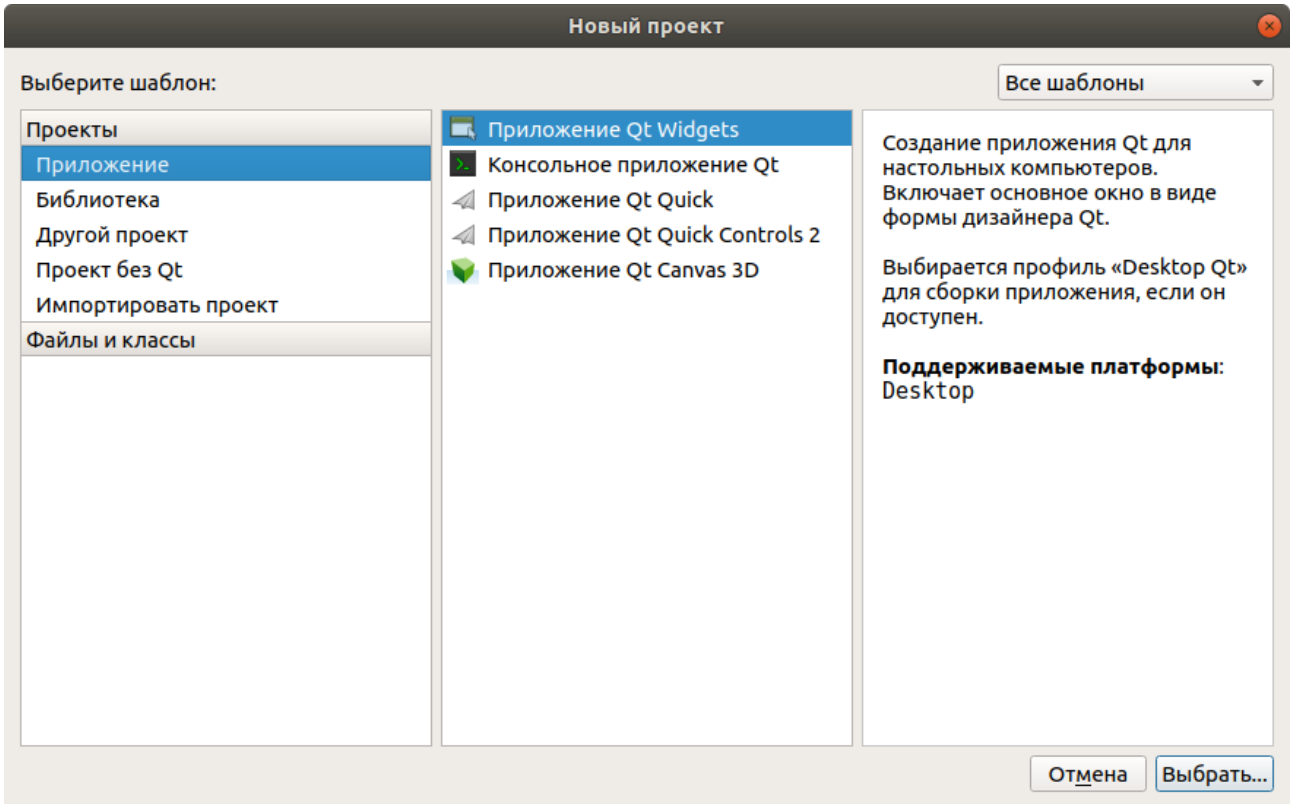
Qt — кроссплатформенный фреймворк для разработки ПО на C++. Также есть привязки к другим языкам: PtQt (Python), QtRuby (Ruby), Qt-Jambi (Java), PHP-Qt (PHP).

Так же на Qt написаны многие оболочки Linux. Qt появился в далеком 1996 году, изначально задумываясь как удобное средство для быстрой разработки графических интерфейсов на C++

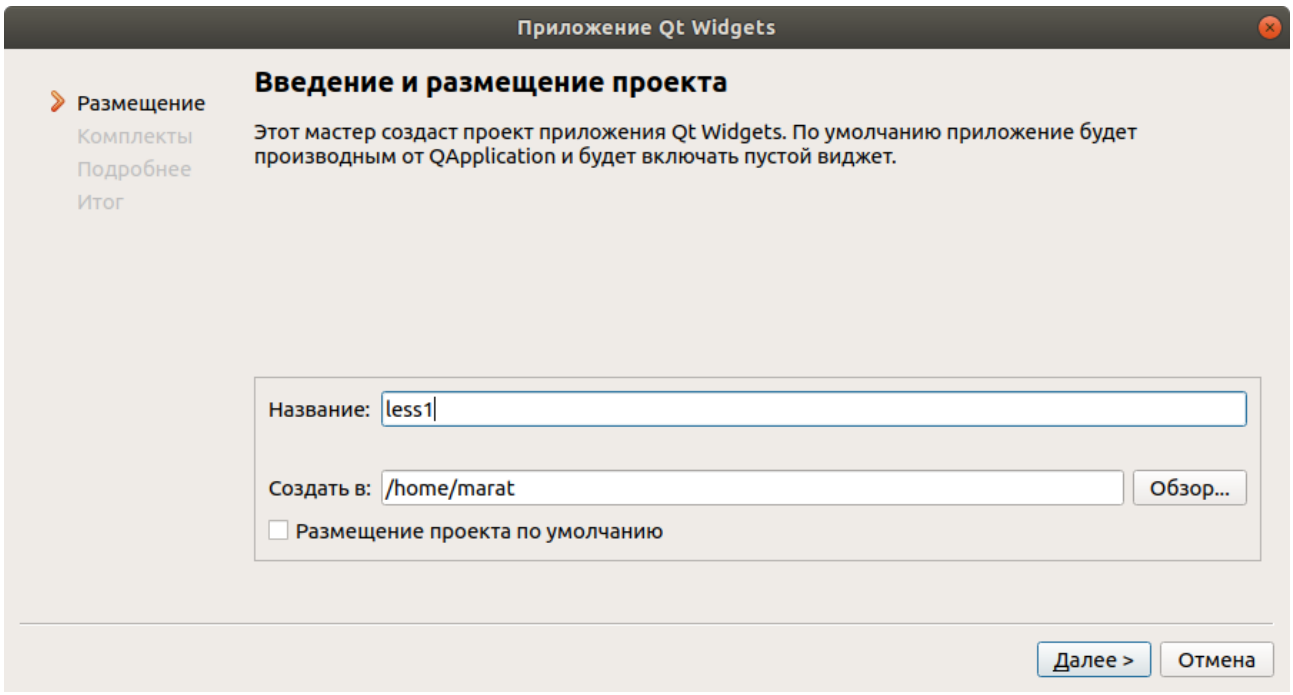
Создание простейшего графического приложения.

Открываем Qt Creator — это удобная ide от Qt, нажимаем «новый проект».

Выбираем «приложение» → Приложение Qt Widgets → Выбрать

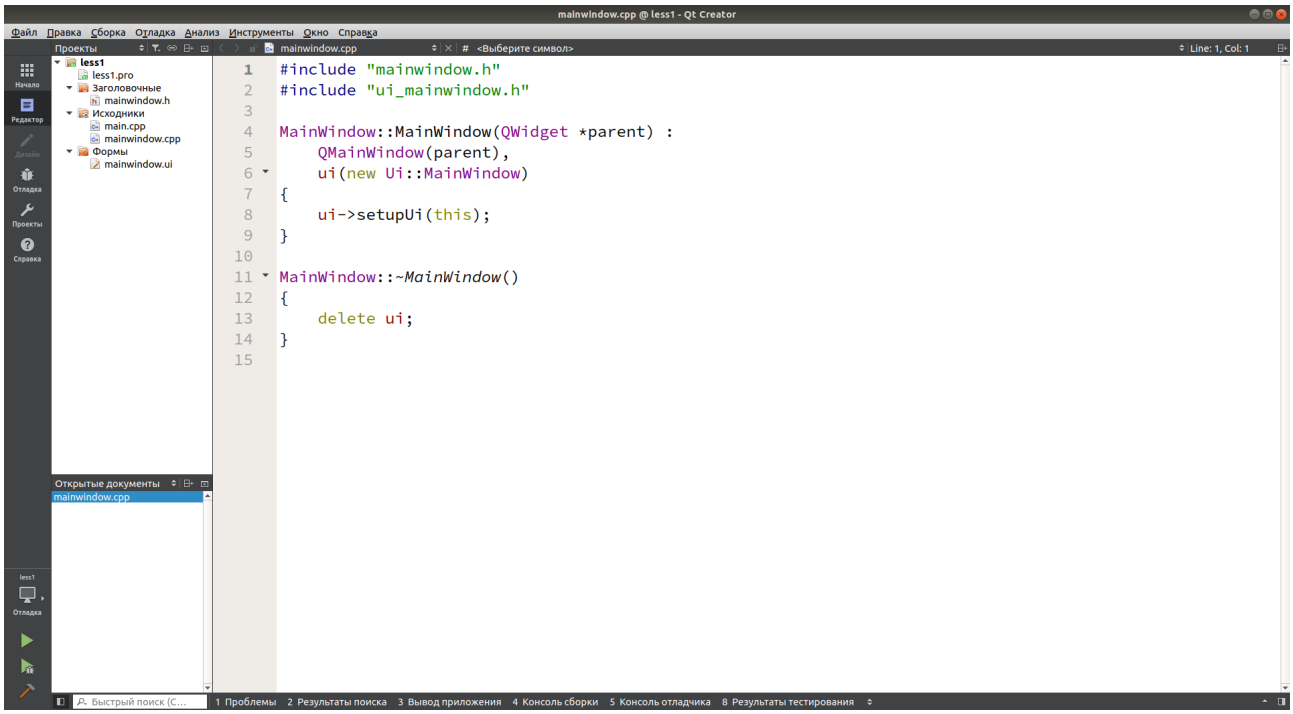


Пишем название



потом далее, далее готово.

Открывается следующее окошко



Если откроем `main.cpp` , то там будет следующий код

```cpp
#include "mainwindow.h"
#include <QApplication>

int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);
    MainWindow w;
    w.show();

    return a.exec();
}

```

Здесь `QApplication` — это организатор сбора сообщений всех графических элементов.

Если открыть `mainwindow.h`

```cpp
class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
    ~MainWindow();

private:
    Ui::MainWindow *ui;
};
```

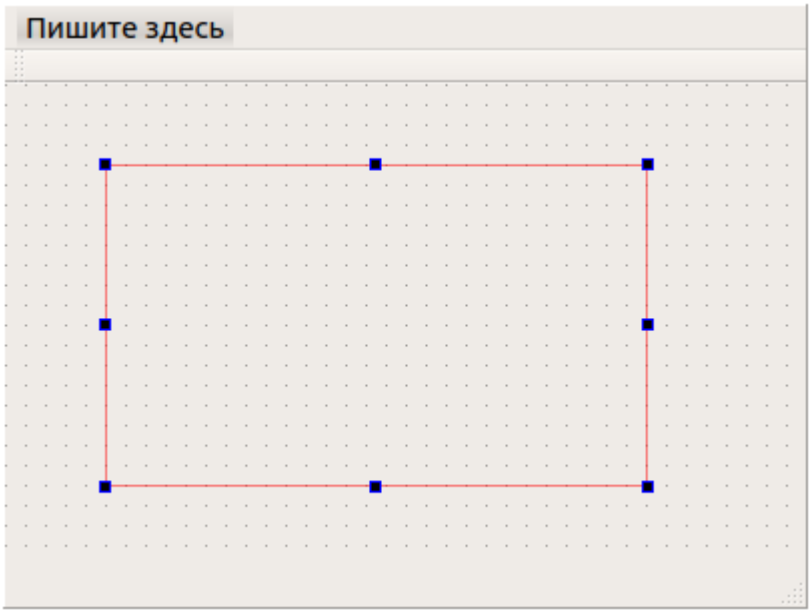
То мы здесь видим, что наше основное окно `MainWindow` является наследником `QMainWindow`, который является базовым классном для окон в Qt.

Также есть варианты `QWidget` , который предоставляет минимальный набор для работы. И еще есть `QDialog`, который является базовым классом для создания модальных окон.
Мы еще здесь видим макрос `Q_OBJECT` - при помощи которого можно генерировать и обрабатывать события, сильно заострять внимания пока на нем не стоит.

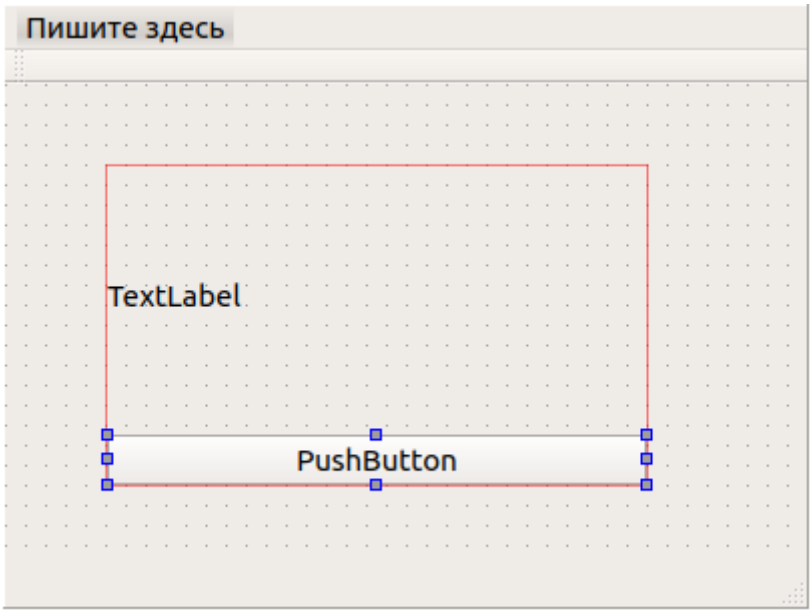
Добавление элементов на окно.
Есть 2 способа добавления элементов на окно
1) через Qt Designer, там можно перетаскивать как в шарповских формочках
2) прописывать все элементы прямо в коде.
Конечно, если у вас окно не меняется, логично создавать в конструкторе, а если меняется, то писать создание и удаление элементов в коде.
Для редактирования окна с помощью конструктора открываем `mainwindow.ui`

//окно бы я вставил, но что-то оно не вставляется, надеюсь, у вас открылось

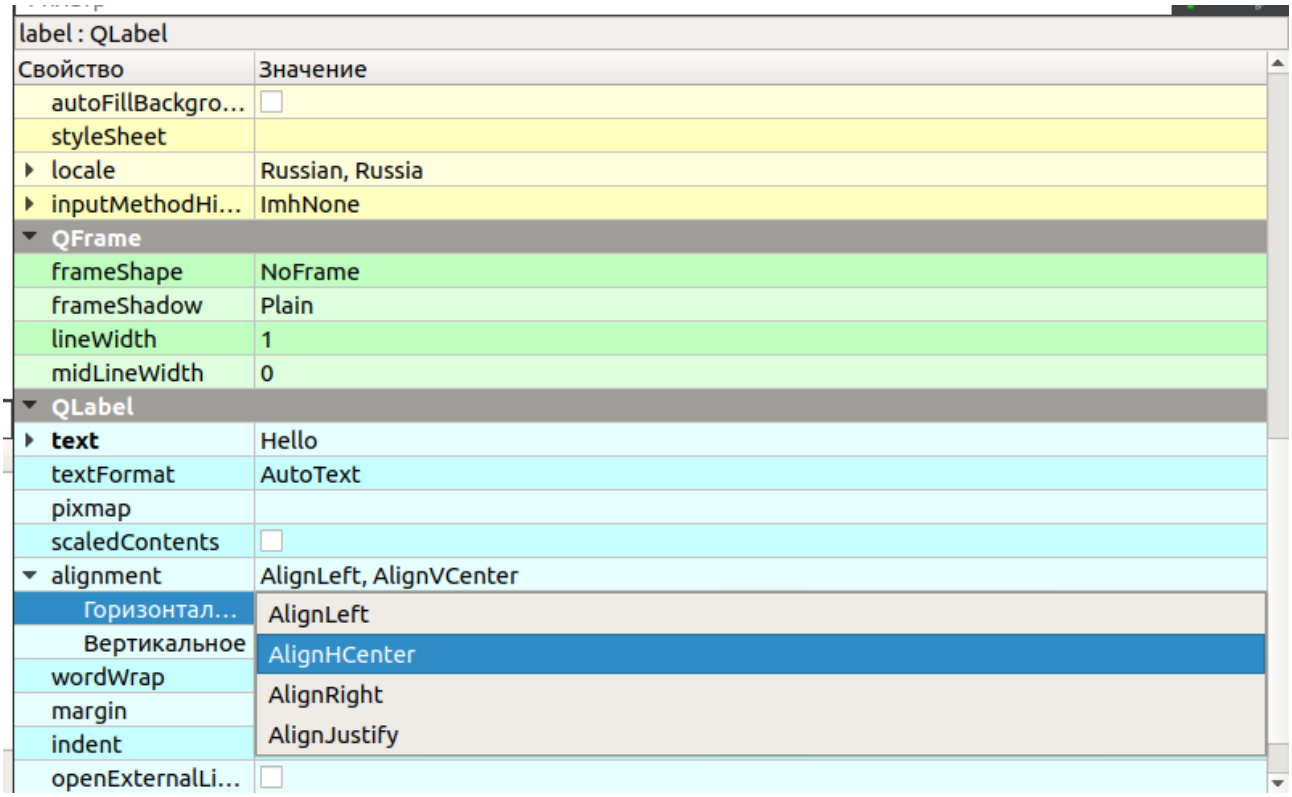
Для того, чтобы у нас элементы были упорядоченны по вертикали и мы не заботились об их размерах, добавим `Vertical Layout`.



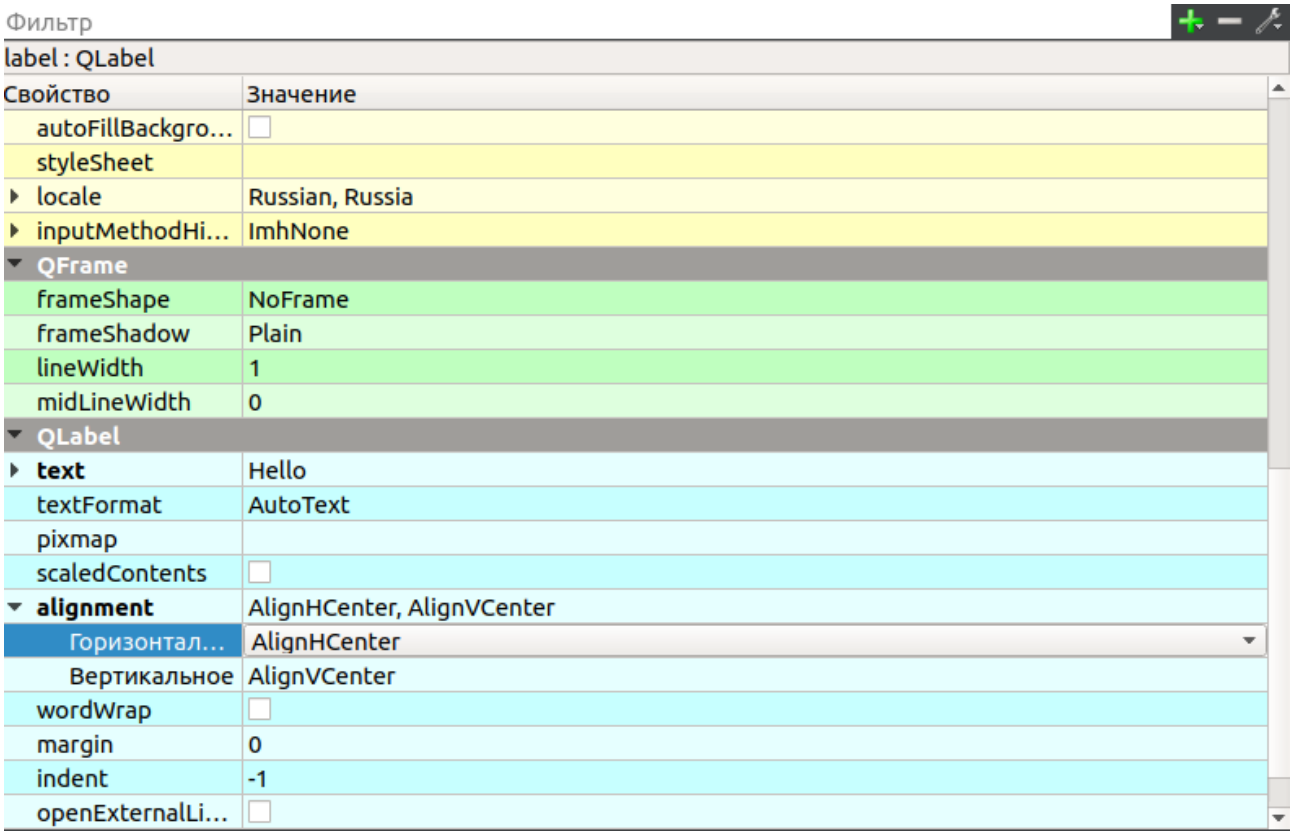
Также добавим туда `Label` и `PushButton` (перетаскиваем прямо на `Layout`)



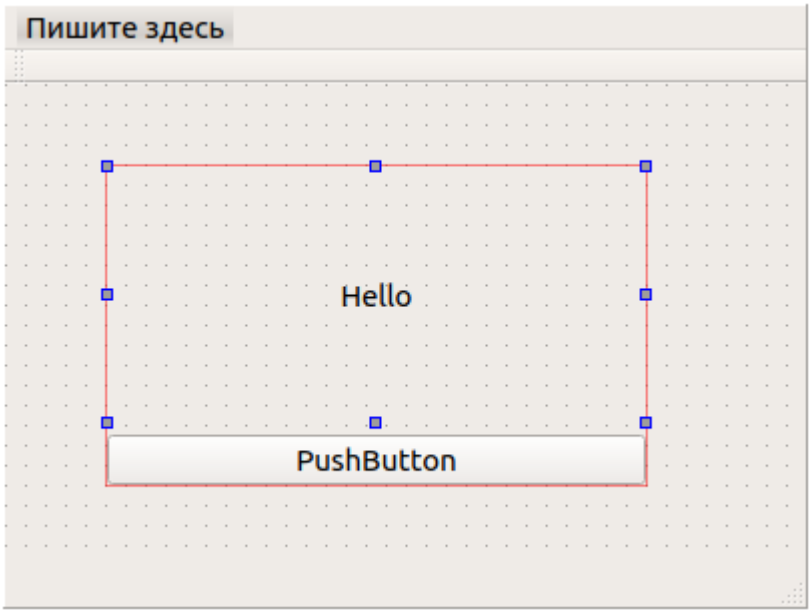
Сделаем текст на `Label` по-середине и изменим текст на нем, для этого нажимаем ЛКМ на наш `Label` и в панели справа меняем свойства



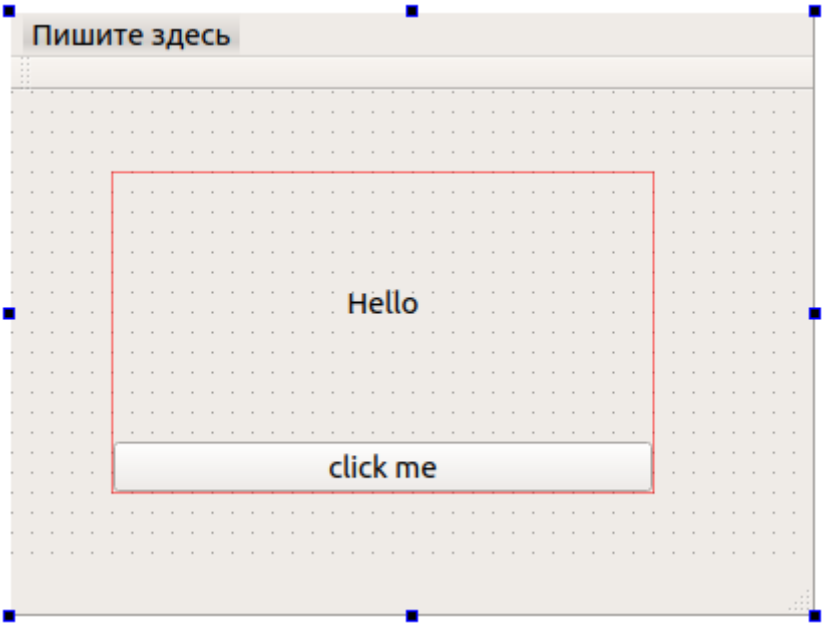
Делаем так:



И у нас текст посередине



Аналогично можно изменить текст на кнопке и будет так:



Далее, мы хотим чтобы при нажатии на кнопку, текст на метке изменялся, а именно Hello → Привет → Сэлэм и так по кругу. Для этого в `MainWindow` заведем счетчик нажатий и в зависимости от него будем менять текст на метке. Далее мы переходим плавно к понятиям сигналы и слоты.

`SIGNALS and SLOTS`

Это достаточно удобный механизм для событийного программирования.

Попробую объяснить на примере:

При нажатии на кнопку, она издает сигнал `clicked` (т. е. она всем кричит: меня нажали!), и мы хотим выполнять какие-то действия после ее нажатия. Мы пишем функцию, которая называется слот и коннектим слот к этому сигналу. Посмотрим, как это выглядит в коде.

Открываем `mainwindow.h` и там добавляем наш счетчик нажатий и добавляем слот для обработки сигнала кнопки

```
class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
    ~MainWindow();

private:
    Ui::MainWindow *ui;
    //наш счетчик нажатий
    int clickCount;
    //закрытый слот, т.е. из другого класса не могут его вызвать
private slots:
    void buttonClick();
};

```

Далее нам надо заставить наш слот реагировать на нажатие кнопки. Для этого в конструкторе `MainWindow` пишем вот этот коннект: `connect(elem, SIGNAL (elemSignal()), elem2, SLOT(elem2Slot()))`
Это старый вид записи. У нас это будет выглядеть следующим образом:

```
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);
    //для обращения к элементам, которые мы добавили в конструкторе пишем
    //ui->element

    connect(ui->pushButton, SIGNAL(clicked(bool)),
            this, SLOT(buttonClick()));
}
```

Так же есть новый вид, который советуют использовать и он выглядит так:

```
4   MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
5       QMainWindow(parent),
6       ui(new Ui::MainWindow)
7   {
8       ui->setupUi(this);
9       //для обращения к элементам, которые мы добавили в конструкторе пишем
10      //ui->element
11
12  //    connect(ui->pushButton, SIGNAL(clicked(bool)),
13  //            this, SLOT(buttonClick()));
14      connect(ui->pushButton, &QPushButton::clicked,
15              this, &MainWindow::buttonClick);
16  }
```

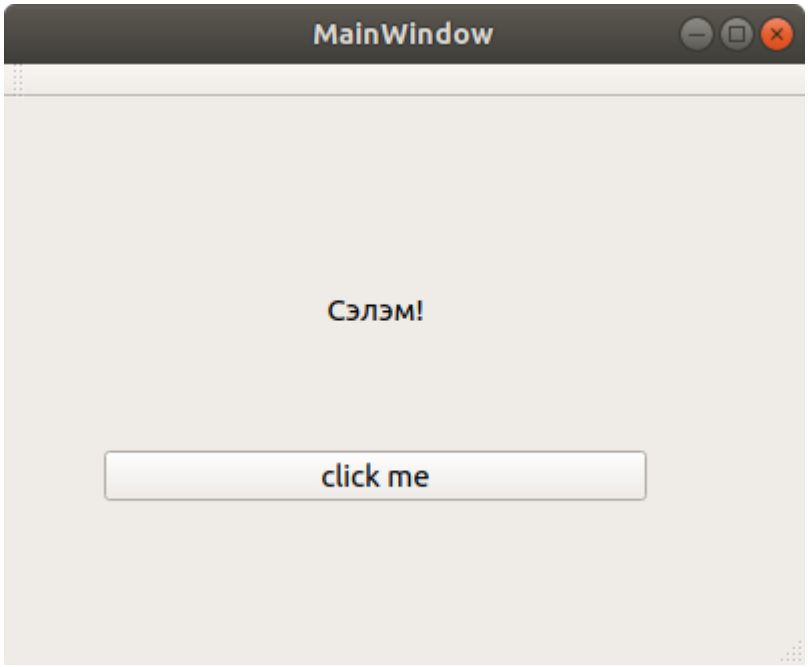
сами выбирайте какой хотите использовать.

Далее, для того, чтобы мы могли обрабатывать нажатие, надо реализовать этот `buttonClick`.

И надо не забыть в конструкторе обнулить счетчик нажатий. (напишите сами)

```
25  void MainWindow::buttonClick()
26  {
27      //чтобы не переполнялось
28      clickCount = (clickCount+1)%3;
29      switch (clickCount)
30      {
31      //меняем текст метки
32          case 0: ui->label->setText("Hello!"); break;
33          case 1: ui->label->setText("Привет!"); break;
34          case 2: ui->label->setText("Сэлэм!"); break;
35      }
36  }
```

и если все правильно, то при запуске будет появляться следующее окошко:



И при нажатии на кнопку будет меняться текст метки.

Далее пример сигнала. Сделаем так, чтобы когда у нас текст метки менялся на татарский, мы выводили сообщение при помощи `QMessageBox`. Для этого надо в `MainWindow` добавить сигнал, назовем его `makedTatarText()` и для его обработки напишем слот `tatarText()`

Добавляем сигнал и слот:

```
class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
    ~MainWindow();

private:
    Ui::MainWindow *ui;
    //наш счетчик нажатий
    int clickCount;
    //закрытый слот, т.е. из другого класса не могут его вызвать
private slots:
    void buttonClick();
    void tatarText();
    //объявили сигнал.
signals:
    void makedTatarText();
};
```

Коннектим сигнал к слоту в конструкторе:

```
MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent),
    ui(new Ui::MainWindow)
{
    ui->setupUi(this);
    //для обращения к элементам, которые мы добавили в конструкторе пишем
    //ui->element

//    connect(ui->pushButton, SIGNAL(clicked(bool)),
//            this, SLOT(buttonClick()));
    connect(ui->pushButton, &QPushButton::clicked,
            this, &MainWindow::buttonClick);
    clickCount=0;
    //коннектим наш сигнал к нашему слоту
    connect(this, &MainWindow::makedTatarText,
            this, &MainWindow::tatarText);

}
```

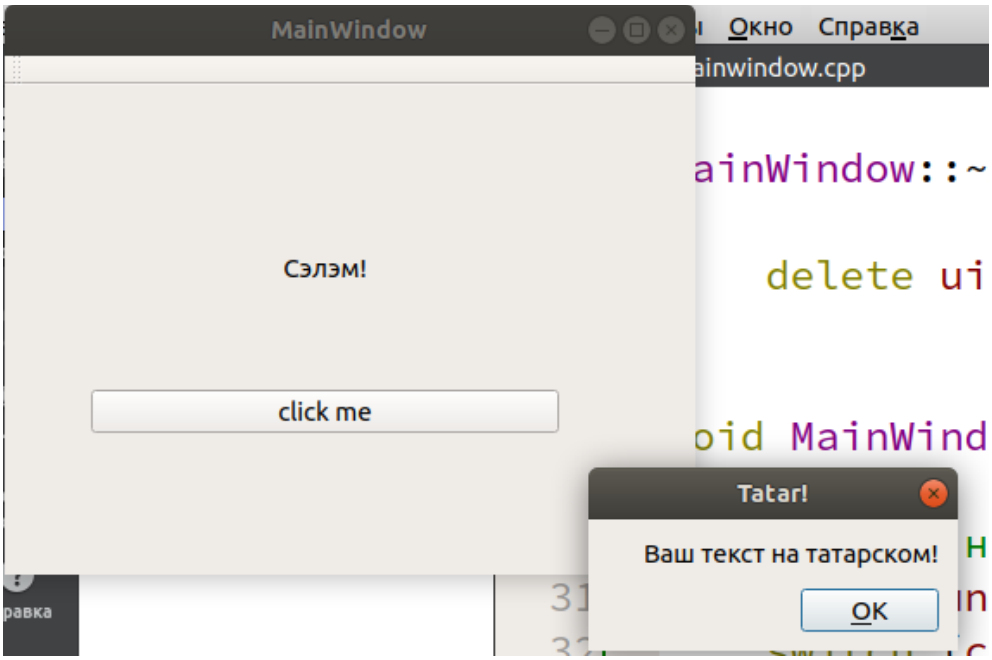
немного подкорректируем наш `buttonClick`:

```
28  void MainWindow::buttonClick()
29  {
30      //чтобы не переполнялось
31      clickCount = (clickCount+1)%3;
32      switch (clickCount)
33      {
34      //меняем текст метки
35          case 0: ui->label->setText("Hello!"); break;
36          case 1: ui->label->setText("Привет!"); break;
37          case 2:
38              ui->label->setText("Сэлэм!");
39              //кричим всем, что у нас текст на татарском стал
40              emit makedTatarText();
41              break;
42      }
43  }
```

Пишем слот `tatarText`

```
44  void MainWindow::tatarText()
45  {
46      QMessageBox::about(NULL, "Tatar!", "Ваш текст на татарском!");
47  }
```

и если к этому моменту я ничего не забыл, и вы ничего не забыли, то когда у нас текст становится на татарском, что выходит еще одно окошко:



MenuBar и Action-ы

Все мы знаем, что такое менюбары, так что не буду писать его важность. `QAction` — такой объект, который предоставляет абстрактное действие пользовательского интерфейса. Сделаем такой `QAction`, которой будет выводить окно перед закрытием. Для этого в `MainWindow` добавим `closeAction` (не забудьте подключить вначале написать `#include<QAction>`) , добавим метод, в котором создадим `closeAction`, чтобы не загромождать конструктор и добавим слот, который будет выполняться при активации `closeAction`.

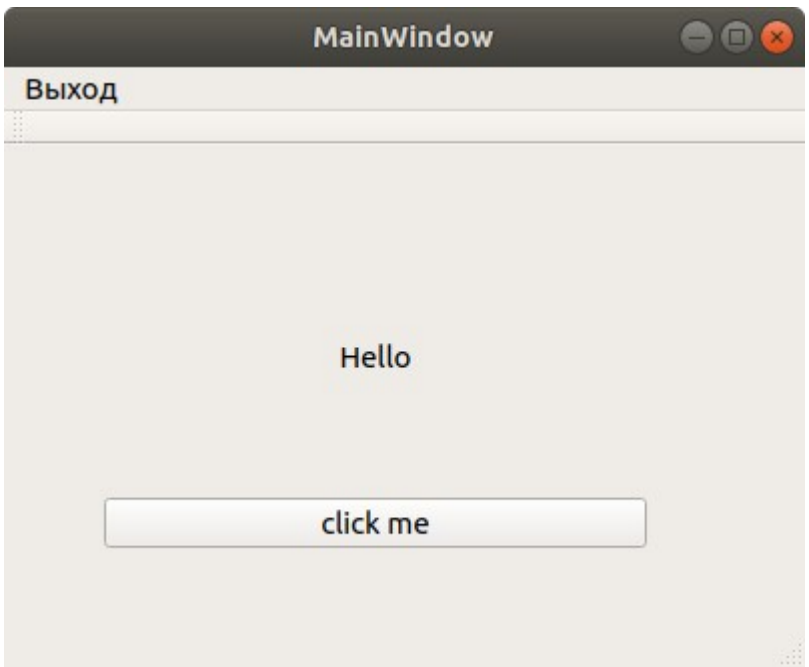
```
10  class MainWindow : public QMainWindow
11  {
12      Q_OBJECT
13
14  public:
15      explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
16      ~MainWindow();
17
18  private:
19      Ui::MainWindow *ui;
20      //наш счетчик нажатий
21      int clickCount;
22      //наше закрывающее действие
23      QAction *closeAction;
24      //отдельный метод, в котором будем инициализировать action-ы
25      void initActions();
26      //закрытый слот, т.е. из другого класса не могут его вызвать
27  private slots:
28      void buttonClick();
29      void tatarText();
30      //слот для закрытия окна
31      void closeWindow();
32      //объявили сигнал.
33  signals:
34      void makedTatarText();
35  };
```

В `mainwindow.cpp` добавляем `initActions` и слот `closeWindow`, и не забудьте вызвать `initActions` в конструкторе

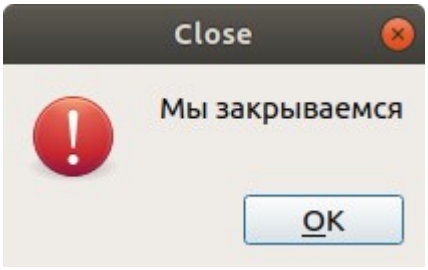
```
49  void MainWindow::initActions()
50  {
51      closeAction = new QAction("Выход");
52      //добавили горячую клавишу
53      closeAction->setShortcut(QKeySequence::fromString("Ctrl+X"));
54      //коннектим активацию к нашему слоту
55      connect(closeAction, &QAction::triggered,
56              this, &MainWindow::closeWindow);
57      //добавляем в меню-бар
58      ui->menuBar->addAction(closeAction);
59  }
60  //слот, обрабатывающий активацию действия
61  void MainWindow::closeWindow()
62  {
63      //выдаем предупреждение
64      QMessageBox::warning(NULL, "Close", "Мы закрываемся");
65      //закрываем
66      close();
67  }
```

т. к. мы создали `closeAction` при помощи `new`, надо в деструкторе его удалить. (напишите сами это)

Если все хорошо, то при запуске будет следующее окошко:



При нажатии на выход, у нас появится окошко с предупреждением, и при нажатии на Ок все закроется.



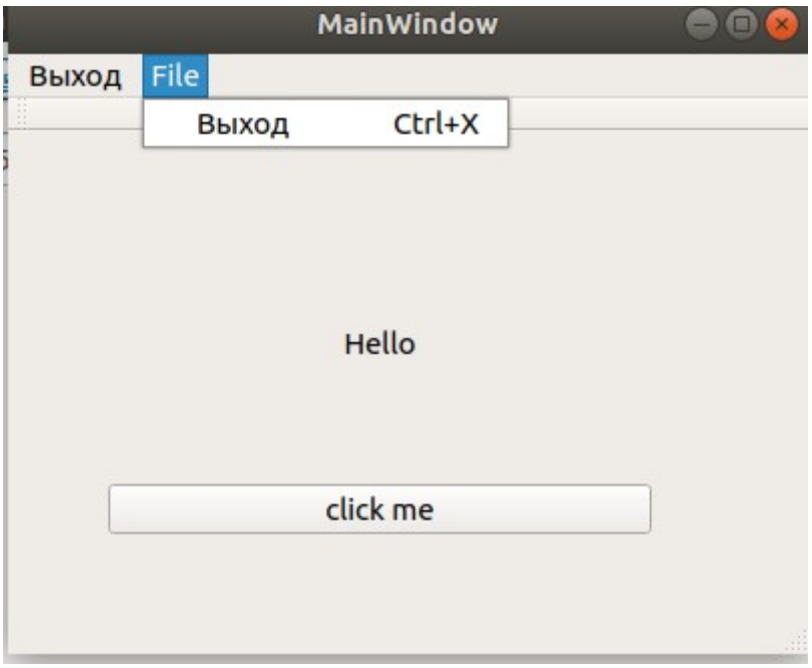
Добавим в меню-бар выпадающее меню File, чтобы закрыть можно было и оттуда. Для этого в `MainWindow` добавим `Menu *fileMenu` и немного подкорректируем `initActions`.

```
11  class MainWindow : public QMainWindow
12  {
13      Q_OBJECT
14  public:
15      explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
16      ~MainWindow();
17  private:
18      Ui::MainWindow *ui;
19      //наш счетчик нажатий
20      int clickCount;
21      //наше закрывающее действие
22      QAction *closeAction;
23      //отдельный метод, в котором будем инициализировать action-ы
24      void initActions();
25      //наша менюшка
26      QMenu *fileMenu;
27      //закрытый слот, т.е. из другого класса не могут его вызвать
28  private slots:
29      void buttonClick();
30      void tatarText();
31      //слот для закрытия окна
32      void closeWindow();
33      //объявили сигнал.
34  signals:
35      void makedTatarText();
```

В `initActions` просим `menuBar` предоставить нам menu и добавляем туда action

```
50  void MainWindow::initActions()
51  {
52      closeAction = new QAction("Выход");
53      //добавили горячую клавишу
54      closeAction->setShortcut(QKeySequence::fromString("Ctrl+X"));
55      //коннектим активацию к нашему слоту
56      connect(closeAction, &QAction::triggered,
57              this, &MainWindow::closeWindow);
58      //добавляем в меню-бар
59      ui->menuBar->addAction(closeAction);
60
61      //просим создать menuBar менюшку для нас
62      fileMenu = ui->menuBar->addMenu("File");
63      //добавляем наш экшн в меню
64      fileMenu->addAction(closeAction);
65  }
```

и если запустим наше приложение, то у нас добавится в менюбаре меню File, и там будет наш action



На этом вроде все. Скоро выйдет и вторая лекция. Наверно, ближе к середине недели.

Ссылка на исходники https://github.com/nma2207/qt-lessions/tree/master/less1