Qt

Введение

Кафедра ИВТ и ПМ

2019

Outline

- В стандартную библиотеку C++ не входят средства для удобного и быстрого создания приложений с GUI[1]
- Создавать окна и элементы интерфейсы можно пользуясь встроенными API операционной системы[2]. Например WinAPI

[1] graphical user interface, GUI - Графический интерфейс пользователя (ГИП)

[2] API (программный интерфейс приложения) — набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) или операционной системой для использования во внешних программных продуктах.

Создание окна

```
#include <windows.h>

const char g_szClassName[] = "myWindowClass";

// Step 4: the Window Procedure
LRESULT CALLBACK WndProc(HWND hwnd, UINT msg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
    switch(msg)
    {
        case WM_CLOSE:
            DestroyWindow(hwnd);
        break;
        case WM_DESTROY:
            PostQuitMessage(0);
        break;
        default:
            return DefWindowProc(hwnd, msg, wParam, lParam);
    }
    return 0;
}

int WINAPI WinMain(HINSTANCE hInstance, HINSTANCE hPrevInstance,
    LPSTR lpCmdLine, int nCmdShow)
{
    WNDCLASSEX wc;
    HWND hwnd;
    MSG Msg;

    //Step 1: Registering the Window Class
    wc.cbSize        = sizeof(WNDCLASSEX);
    wc.style         = 0;
    wc.lpfnWndProc   = WndProc;
    wc.cbClsExtra    = 0;
    wc.cbWndExtra    = 0;
    wc.hInstance     = hInstance;
    wc.hIcon         = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);
    wc.hCursor       = LoadCursor(NULL, IDC_ARROW);
    wc.hbrBackground = (HBRUSH)(COLOR_WINDOW+1);
    wc.lpszMenuName  = NULL;
    wc.lpszClassName = g_szClassName;
    wc.hIconSm       = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);

    if(!RegisterClassEx(&wc))
    {
        MessageBox(NULL, "Window Registration Failed!", "Error!",
            MB_ICONEXCLAMATION | MB_OK);
        return 0;
    }

    // Step 2: Creating the Window
    hwnd = CreateWindowEx(
        WS_EX_CLIENTEDGE,
        g_szClassName,
        "The title of my window",
        WS_OVERLAPPEDWINDOW,
        CW_USEDEFAULT, CW_USEDEFAULT, 240, 120,
        NULL, NULL, hInstance, NULL);

    if(hwnd == NULL)
    {
        MessageBox(NULL, "Window Creation Failed!", "Error!",
            MB_ICONEXCLAMATION | MB_OK);
        return 0;
    }

    ShowWindow(hwnd, nCmdShow);
    UpdateWindow(hwnd);

    // Step 3: The Message Loop
    while(GetMessage(&Msg, NULL, 0, 0) > 0)
    {
        TranslateMessage(&Msg);
        DispatchMessage(&Msg);
    }
    return Msg.wParam;
}
```

Создание окна с помощью WinAPI

Проблема

- Использование API операционной системы для создания GUI – это громоздкий код, даже для создания одного пустого окна.
  Такой подход замедляет разработку.
- Для создания приложения желательно использовать готовые шаблоны.
- C++ компилируется для разных ОС.
- Но код для создания приложений с GUI на разных ОС отличается (если использовать средства ОС напрямую).
  Отсюда платформозависимость.
- Решение – использование библиотек с готовыми элементами интерфейса (приспособленных для нескольких ОС)

Решение

Для создания приложений с GUI используются сторонние *фреймворки*, не входящие в стандартную библиотеку C++.

Для Windows

- Windows Presentation Foundation (WPF)[3]

Кроссплатформенные

- **Qt**
- GTK+
- wxWidgets

[3] входит в состав .NET Framework

Фреймворк

Фреймворк (framework — остов, каркас, структура) — программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.

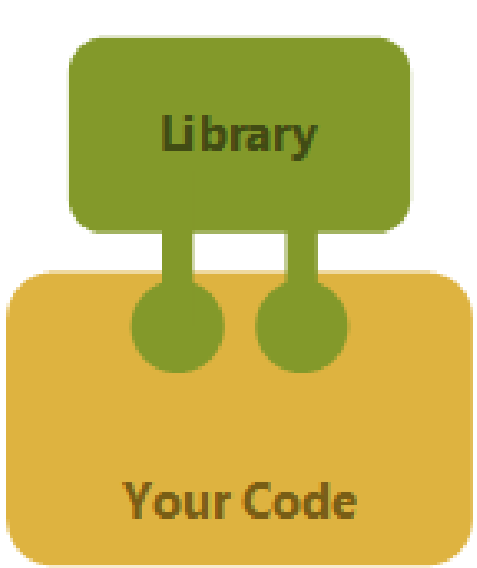
- Как правило фреймворк состоит из классов, функций.

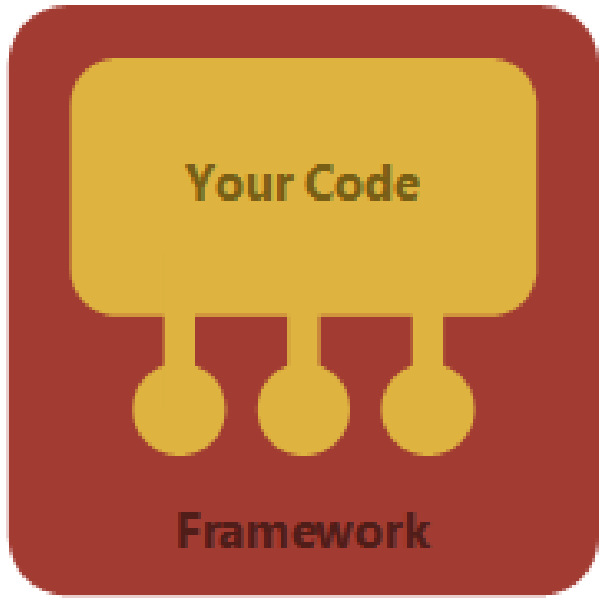
Фреймворк и библиотека

- Библиотека определяет как пользовательский[4] код будет с ней взаимодействовать, архитектуру определяет программист.
- Фреймворк определяет архитектуру программы.
- Можно говорить, что фреймворк определяет структуру программы
- Функции библиотеки вызываются пользовательским кодом.
- Фреймворк вызывает пользовательский код.
- фреймворк может содержать в себе множество библиотек различного назначения.

[4] под пользователем понимается программист использующий фреймворк

Фреймворк и библиотека





Фреймворк для создания программ с GUI

- Как правило при работе с фреймворком (для создания приложений с GUI[5]) программисту предоставляется один основной класс представляющий главное окно программы, *наследника* от которого нужно реализовать.
- Бизнес логика приложения как правило реализуется с помощью агрегирования пользовательских классов, сторонних библиотек, других классов фреймворка, а также реализации методов основного класса.
- Главные методы основного класса генерируются автоматически средствами IDE (при создании проекта по шаблону), а агрегирование классов представляющих себой элементы интерфейса - с помощью дизайнера форм.

[5] фреймворки могут использоваться и для решения других задач - например создания веб-приложений

Пример использования фреймворка Qt

mainwindow.h

```
#ifndef MAINWINDOW_H
#define MAINWINDOW_H
#include <QMainWindow>

namespace Ui {
class MainWindow;}

// Создаётся новый класс для главного окна на основе существующего
class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT

public:
    explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
    ~MainWindow();
    // добавляются или переопределяются методы
private:
    Ui::MainWindow *ui;
    // добавляются поля класса
};

#endif // MAINWINDOW_H
```

Пример использования фреймворка Qt

mainwindow.cpp

```
#include "mainwindow.h"
#include "ui_mainwindow.h"
#include <random>

MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent), ui(new Ui::MainWindow){
    ui->setupUi(this);
    // Объект ui содержит все классы-элементы интерфейса,
    // расположенные на главном окне.
    // класс для ui генерируется автоматически.
}

void MainWindow::on_pushButton_clicked(){
    // Пользовательский код
    ui->label_num->setText( QString::number(rand()) );
}
```

Пример использования фреймворка Qt

main.cpp

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

    return a.exec();
}
```

Событийно-ориентированное программирование

- В приложениях с GUI пользователь в большей степени определяет порядок выполнения программы чем в консольных программах.
- Здесь приложение реагирует на действия пользователя, а не только пользователь на действия программы
- Подход создания программ, при котором её выполнение определяется событиями (действиями пользователя, операционной системы, сетью и т.д) называется **событийно-ориентированным программированием**[6].
- Пользователь такой программы фактически вызывает методы класса описывающего главное окно нажимая на кнопки, вводя данные, работая с элементами интерфейса.

[6] такое же подход использовался и на слайде 4

Outline

Приложения построенные на основе QT

Bitcoin Core

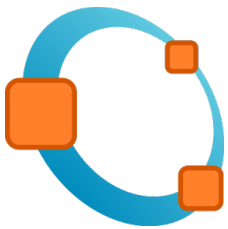
Google Earth

KStars

WPS Office

KeePass

LibreCAD



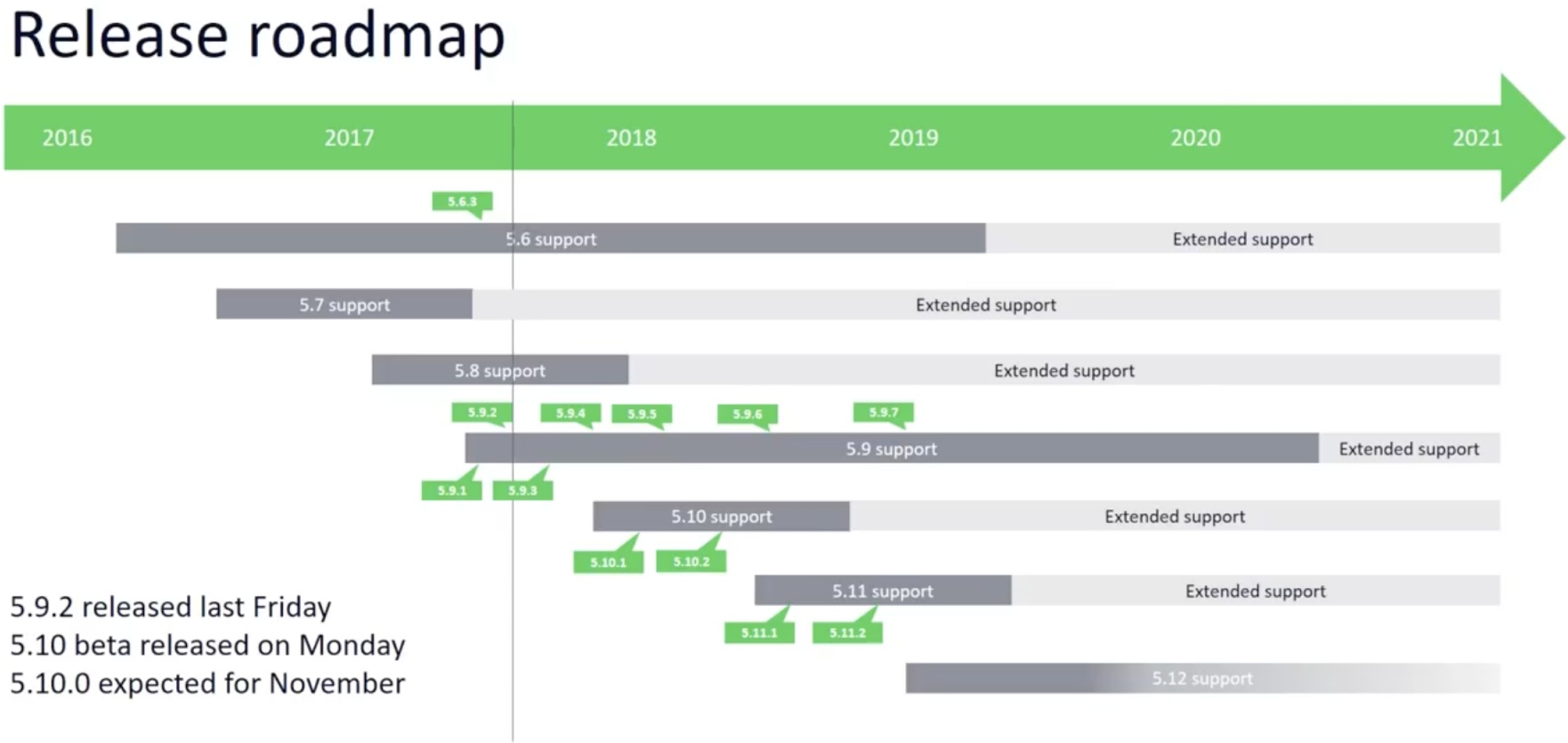
MARBLE

Mathematica

GnuOctave

https://resources.qt.io/customer-stories-all

Поддержка QT



Документация QT

- Документация есть в Qt Creator
- http://doc.qt.io
- Qt 5.X. Профессиональное программирование на C++. Макс Шлее. 2015 г. 928 с.
- Документация на русском доступно только для 4-й версии[7] doc.crossplatform.ru/qt
- См. также *Примеры* и *Учебники* на вкладке *Начало* в QtCreator

[7] последняя на данный момент (2019 год.) версия фреймвока - 5. Версии 4 и 5 во многом похожи

Особенности Qt

- простой API
- Поддержка разных платформ: Windows, Linux, MacOS, Android и др.
- Средства для работы с сетью, БД, потоками, файловой системой и т.п.
- STL-совместимая библиотека контейнеров
- Система сигналов и слотов[8]
- Возможно использование декларативного языка (QML) и JavaScript для создания интерфейсов пользователя
- Встроенная в IDE Qt Creator справка и примеры приложений
- Модули для работы с языками C#, Python, PHP и др.

[8] Сигналы и слоты реализованы также в библиотеке boost

Особенности Qt

Сигналы и слоты

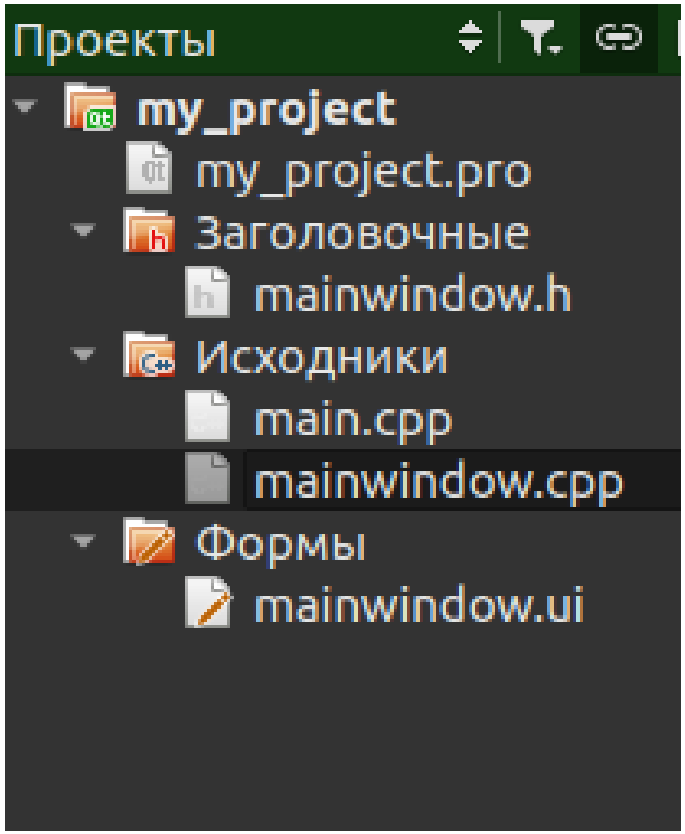
- Qt расширяет возможности C++
- Классы построенные с использованием Qt могут отправлять друг другу *сигналы*.
- Причём, обработка механизма обмена сообщениями полностью лежит на Qt
- Для отправки *сообщения* класс использует специальный метод - сигнал.
- При вызове сигнала будет вызван назначенный ему слот - метод другого объекта.

Outline

Структура проекта

На примере шаблона на основе Qt Windgets

- pro файл - файл проекта.
  Содержит:
  - имена файлов проекта
  - имена используемых компонентов (например Qt)
  - параметры проекта
- Файлы исходных кодов и заголовочные файлы
- Файлы форм (*.ui)



Пример файла проекта для приложения с GUI

```
QT       += core gui

greaterThan(QT_MAJOR_VERSION, 4): QT += widgets

TARGET = example_gui
TEMPLATE = app

SOURCES += \
        main.cpp \
        mainwindow.cpp

HEADERS += \
        mainwindow.h

FORMS += \
        mainwindow.ui
```

*.pro - файл проекта

Для настройки параметров проекта нужно задать значения переменным проекта:

- **CONFIG** - общие настройки проекта и компилятора
- **QT** - список модулей Qt используемых проектом[9]
- **FORMS** - список форм, которые должны быть обработаны user interface compiler (uic).
- **HEADERS** - список заголовочных файлов
- **SOURCES** - список файлов исходных кодов
- **TEMPLATE** - шаблон приложения (application, library, plugin)
- **TARGET** - имя проекта (по умолчанию включает имя заданное в мастере создания проекта)

Как правило настройка проекта производится добавлением (оператор +=) в переменную требуемых значений.

[9] используются компилированные модули: заголовочный файл (подключается как обычно) и файл, полученный компилированием cpp

Файл проекта

Некоторые значения для переменной CONFIG:

- qt - проект использует Qt
- release, debug - режим сборки (обычно не указывается, а выбирается в IDE)
- console - построение консольного приложения
- c++11, c++14 - включение поддержки соответствующих стандартов (может понадобится задать дополнительно: QMAKE_CXXFLAGS += -std=c++14)
- thread - включить поддержку потоков

Файл проекта

Некоторое значения для переменной QT:

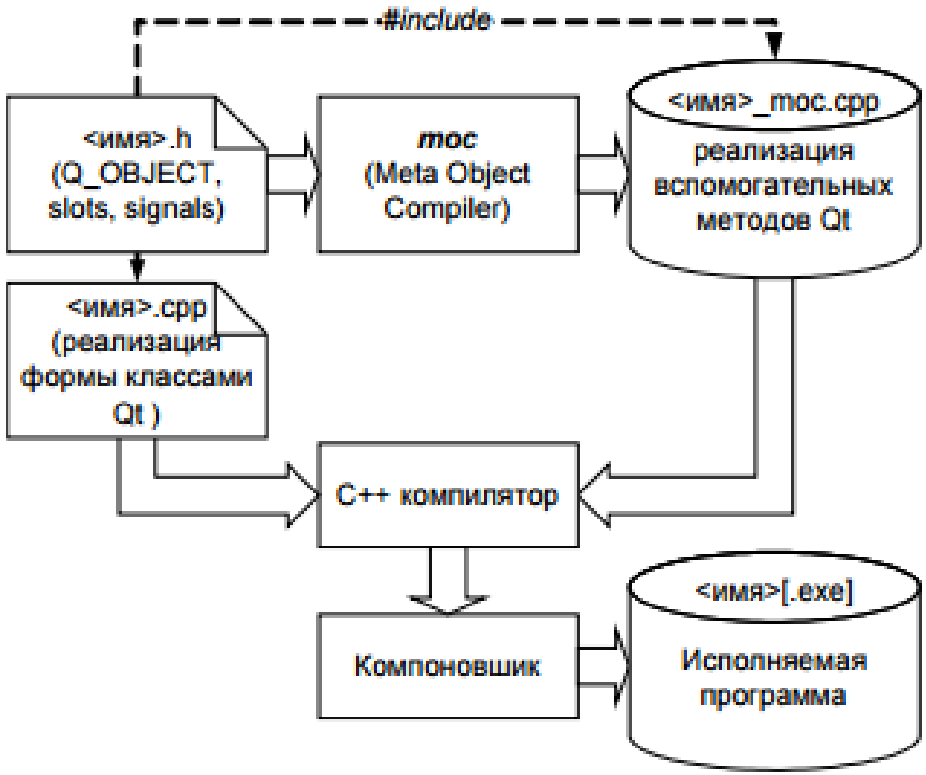
- core - базовый модуль Qt, необходимый каждому Qt приложению
- gui - включает базовые средства для создания приложений с GUI
- widgets - включает элементы интерфейса пользователя на основе QWidget
- quick - включает элементы интерфейса, построенного на освнове QML
- opengl - поддержка opengl
- network - поддержка сети
- xml - поддержка XML

По умолчанию, QT уже включает модули core и gui.
При необходимости модуль можно исключить, например при создании консольного приложения: QT -= gui

Сборка Qt проекта

- Механизм сигналов и слотов не является частью языка C++
- поэтому исходные коды сначала транслируются в чистый C++, а затем уже компилируются.
- Транслированием занимается отдельная программа - moc - meta object compiller
- На выходе moc получается C++ код, который можно компилировать отдельными компиляторами: gcc (MinGW), MSVC
- Заголовочные файлы, с классами использующими метаобъектную систему Qt должны включать макрос `Q_OBJECT`, чтобы moc транслировал их в чистый C++

Сборка Qt проекта



ui файл

- UI файл описывает графический интерфейс пользователя.
- Для каждого окна используется отдельный UI файл
- Это XML файл, в котором содержатся названия и свойства всех элементов интерфейса (например размеры главного окна и его заголовок)
- Для изменения этого файла используется Дизайнер в QtCreator
- Во время сборки проекта содержимое преобразуется в класс на C++ (файл `ui_mainwindow.h` в каталоге сборки)
- Полученный класс агрегирует указатели на элементы интерфейса (которые являются готовыми классами Qt).

Пример UI файла

Ичходный XML код

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ui version="4.0">
 <class>MainWindow</class>
 <widget class="QMainWindow" name="MainWindow">
  <property name="geometry">
   <rect>
    <x>0</x>
    <y>0</y>
    <width>400</width>
    <height>300</height>
   </rect>
  </property>
  <property name="windowTitle">
   <string>MainWindow</string>
  </property>
  <widget class="QWidget" name="centralWidget"/>
  <widget class="QMenuBar" name="menuBar">
   <property name="geometry">
    <rect>
     <x>0</x>
     <y>0</y>
     <width>400</width>
     <height>22</height>
    </rect>
   </property>
  </widget>
  <widget class="QToolBar" name="mainToolBar">
   <attribute name="toolBarArea">
    <enum>TopToolBarArea</enum>
   </attribute>
   <attribute name="toolBarBreak">
    <bool>false</bool>
   </attribute>
  </widget>
  <widget class="QStatusBar" name="statusBar"/>
 </widget>
 <layoutdefault spacing="6" margin="11"/>
 <resources/>
 <connections/>
</ui>
```

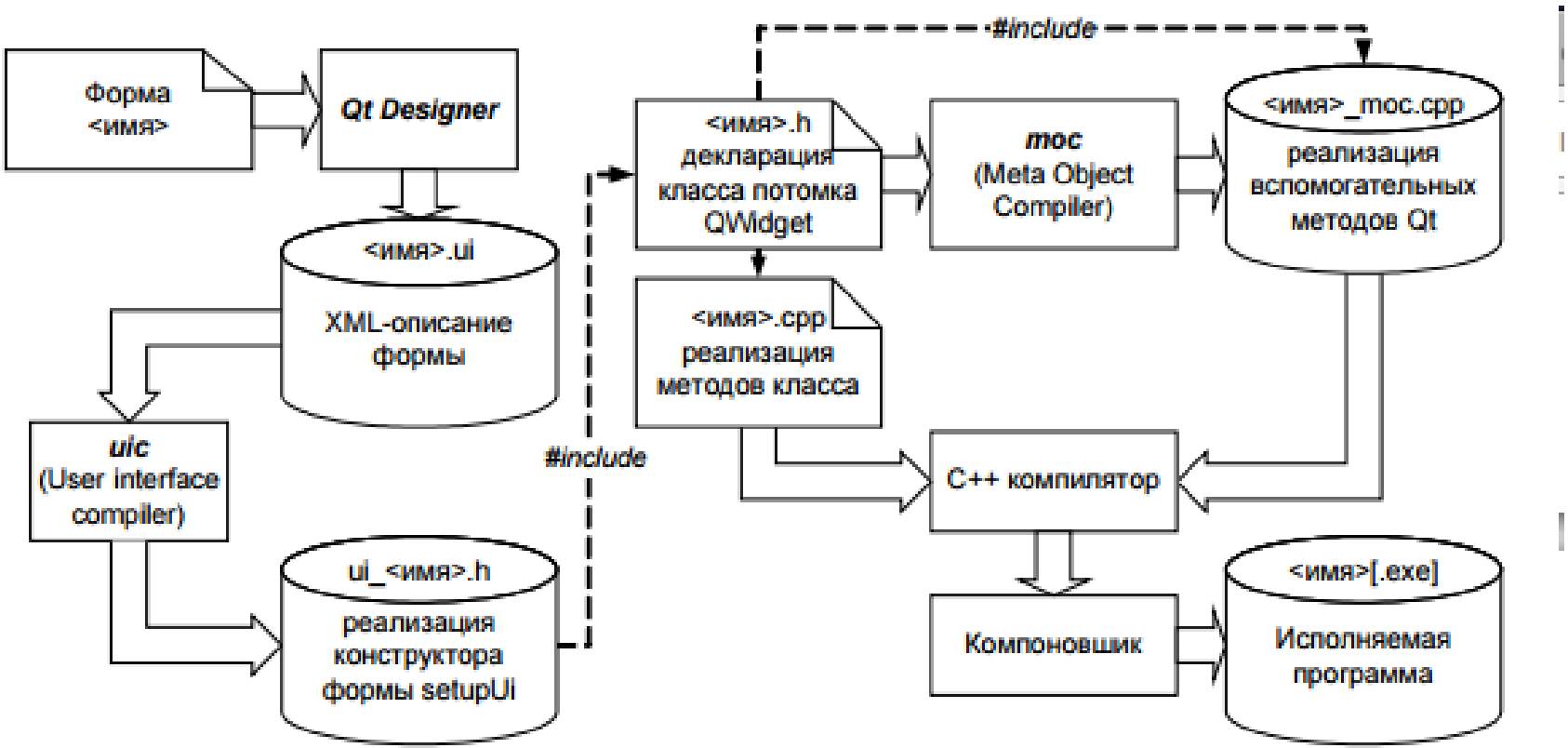
Пример UI файла

Код полученный из UI файла

```
/*
** Form generated from reading UI file 'mainwindow.ui'
** Created by: Qt User Interface Compiler version 5.11.0
** WARNING! All changes made in this file will be lost when
** recompiling UI file!
*/

#ifndef UI_MAINWINDOW_H
#define UI_MAINWINDOW_H
#include <QtCore/QVariant>
#include <QtWidgets/QApplication>
#include <QtWidgets/QMainWindow>
#include <QtWidgets/QMenuBar>
#include <QtWidgets/QStatusBar>
#include <QtWidgets/QToolBar>
#include <QtWidgets/QWidget>

QT_BEGIN_NAMESPACE

class Ui_MainWindow
{
public:
    QMenuBar *menuBar;
    QToolBar *mainToolBar;
    QWidget *centralWidget;
    QStatusBar *statusBar;

    void setupUi(QMainWindow *MainWindow)
    {
        if (MainWindow->objectName().isEmpty())
            MainWindow->setObjectName(QStringLiteral("MainWindow"));
        MainWindow->resize(400, 300);
        menuBar = new QMenuBar(MainWindow);
        mainToolBar = new QToolBar(MainWindow);
        mainToolBar->setObjectName(QStringLiteral("mainToolBar
        MainWindow->addToolBar(mainToolBar);
        centralWidget = new QWidget(MainWindow);
        centralWidget->setObjectName(QStringLiteral("centralWi
        MainWindow->setCentralWidget(centralWidget);
        statusBar = new QStatusBar(MainWindow);
        statusBar->setObjectName(QStringLiteral("statusBar"));
        MainWindow->setStatusBar(statusBar);
        retranslateUi(MainWindow);
        QMetaObject::connectSlotsByName(MainWindow);
    } // setupUi

    void retranslateUi(QMainWindow *MainWindow)
    {
        MainWindow->setWindowTitle(QApplication::translate
    } // retranslateUi
};

namespace Ui {
    class MainWindow: public Ui_MainWindow {};
} // namespace Ui

QT_END_NAMESPACE
#endif // UI_MAINWINDOW_H
```

Сборка Qt проекта

Приложения с GUI

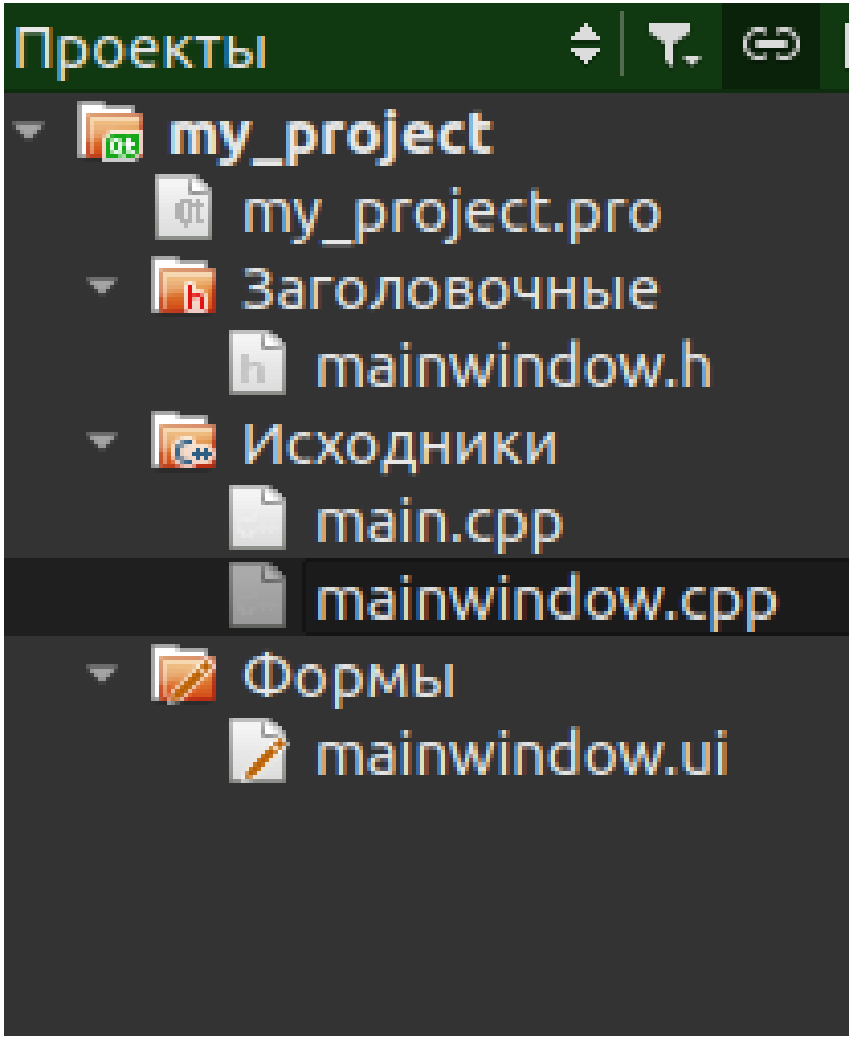


Сборка Qt проекта

- Все файлы использующие классы Qt сначала транслируются в код на чистом C++
- Файл формы (*.ui) - это обычный XML файл
- Этот файл тоже транслируется в C++ код
- На выходе из него получается класс представляющий всё содержимое окна
- Этот класс агрегируется (поле ui) в класс MainWindow, который описывает уже программист

Пример использования фреймворка Qt

Структура проекта



Пример использования фреймворка Qt

mainwindow.cpp

```
#include "mainwindow.h"

// подключим созданный из UI файла формы код
// Этот файл создаётся в процессе сборки проекта
#include "ui_mainwindow.h"

MainWindow::MainWindow(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent), ui(new Ui::MainWindow){
    ui->setupUi(this);
    // Объект ui содержит все классы-элементы интерфейса,
    // расположенные на главном окне.
    // класс для ui генерируется автоматически.
}

void MainWindow::on_pushButton_clicked(){
    // Пользовательский код
    ui->label_num->setText( QString::number(rand()) );
}
```

Outline

Структура приложений с GUI

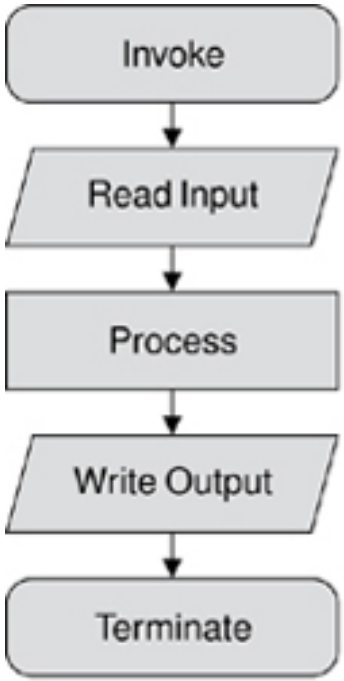
- Приложение с GUI создаются согласно парадигме событийно-ориентированного программирования
- Такая программа должна реагировать на события создаваемые пользователем и операционной системой
- Программа содержит главный цикл - **цикл событий**
- Он отвечает за получение и передачу событий
- Большинство событий обрабатывает главное окно программы посредством методов класса главного окна.

Структура приложений с GUI

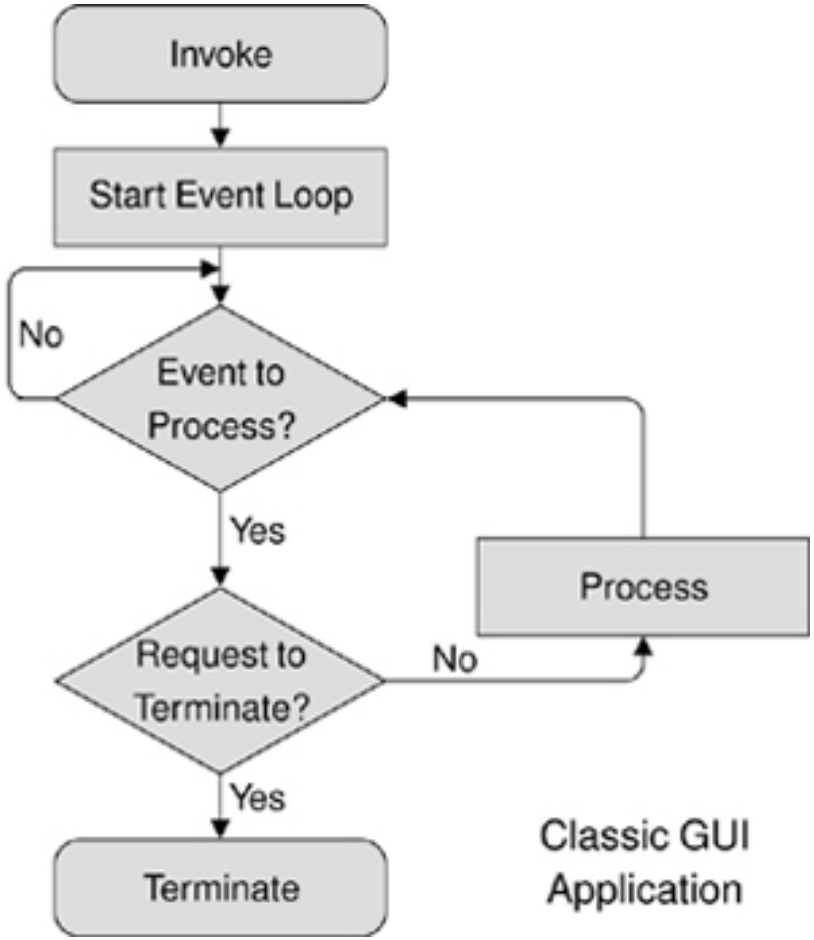
- Главный цикл приложения в псевдокоде

```
initialize()
while message != quit
    message := get_next_message()
    process_message(message)
end while
```

- Фреймворки для созданий приложений с GUI уже содержат в себе реализацию главного цикла
  В Qt главный цикл реализован в методе exec() классе QApplication
- Задача программиста - создать обработчики событий (как правило в классе главного окна)



Classic Batch-processing Application



Classic GUI Application

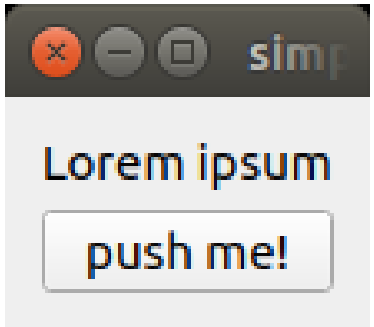
Outline

Подходы к созданию приложений с GUI в Qt

Создание GUI динамически, во время запуска или выполнения программы.
Подходит для небольших программ. Окно конструируется в C++ коде
Пример: https://github.com/VetrovSV/OOP/blob/master/SignalsAndSlots2

Подходы к созданию приложений с GUI в Qt

Динамическое создание окна




```
#include <QApplication>
#include <QPushButton>
#include <QLabel>
#include <QVBoxLayout>

int main(int argc, char** argv){
    QApplication a(argc, argv);
    QWidget main_widget;  // Пустой виджет. Будет главным окном.
    // Кнопка
    QPushButton *button = new QPushButton("push me!",&main_widget);
    // Надпись
    QLabel *label = new QLabel("Lorem ipsum", &main_widget);
    // Вертикальный компоновщик элементов интерфейса
    QVBoxLayout * layout = new QVBoxLayout(&main_widget);
    layout->addWidget(label);
    layout->addWidget(button);
    main_widget.setLayout(layout);
    main_widget.show();
    return a.exec();
}
```

Undefined reference

Кроме заголовочных файлов, к проекту нужно подключать соответствующие модули Qt. Если этого не сделать, то

компилятор укажет на то, что используемые имена не определены.

```
In function `main':
/home/sotona/w/lab/cpp/qtlab/build-qtlab-Desktop_Qt_5_9_1_GCC_64bit-Debug/helloworld.o
undefined reference to `QApplication::QApplication(int&, char**, int)'
undefined reference to `QLabel::QLabel(QString const&, QWidget*, QFlags<Qt::WindowType>)'
undefined reference to `QWidget::show()'
undefined reference to `QApplication::exec()'
undefined reference to `QLabel::~QLabel()'
undefined reference to `QApplication::~QApplication()'
```

Outline

QML

Использование декларативного языка описания QML и JavaScript.
Гибкий инструмент описания и настройки внешнего вида GUI.
Подробнее рассматривается в OOP_2_8_UI_markup_language.pdf

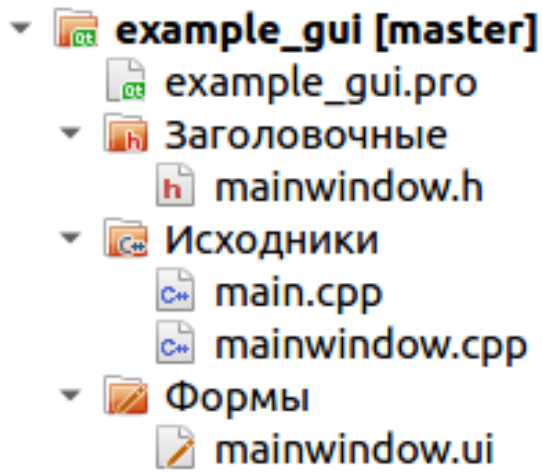
Outline

Создание GUI в редакторе форм

- Создание GUI в редакторе форм, Qt Creator автоматически генерирует соответствующие классы и отношения между ними.
  Используются ui файлы. Универсальный подход.

Построение интерфейса с помощью редактора форм

При создании Qt приложения с GUI (Новый проект -> Приложение Qt Widgets) автоматически создаётся несколько файлов:



- example_gui.pro - файл проекта
- main.cpp - содержит функцию main
- mainwindow.ui - XML файл описывающий окно программы
- mainwindow.cpp, mainwindow.h - класс "главное окно программы"

При создании относительно простых программ с одним главным окном задача разработчика сводится к реализации класса главного окна программы.

main.cpp

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

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

    return a.exec();
}
```

mainwindow.h

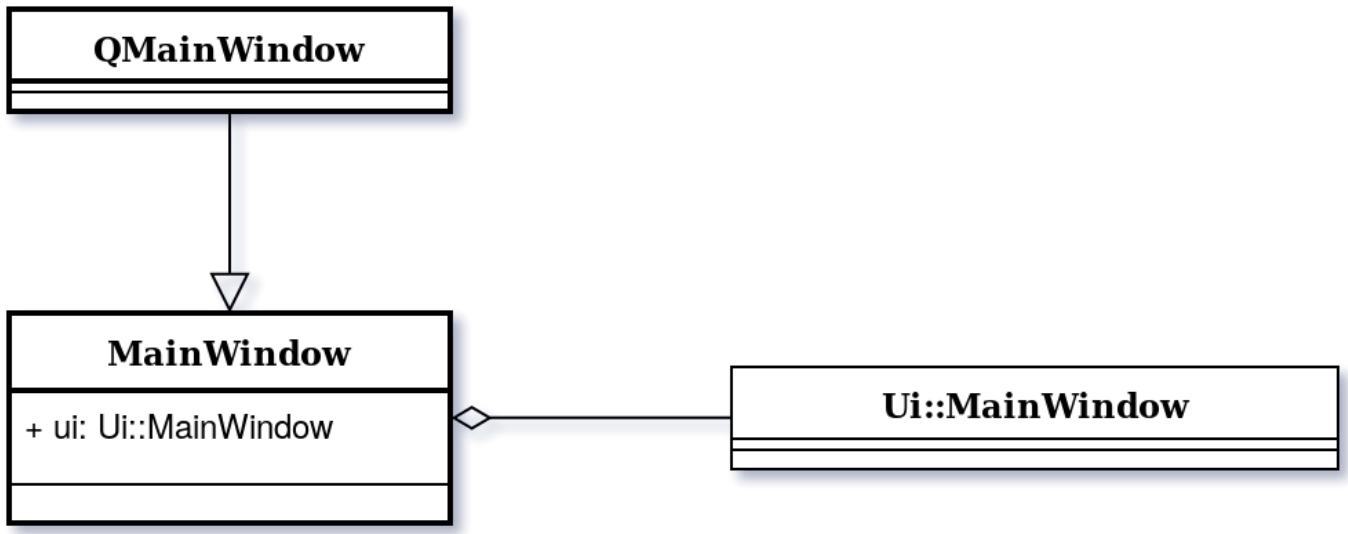
```
#include <QMainWindow>
namespace Ui {class MainWindow;}

class MainWindow : public QMainWindow{
    Q_OBJECT // макрос для создание метаобъекта
public:
    explicit MainWindow(QWidget *parent = 0);
    ~MainWindow();
private:
  // Класс Ui::MainWindow генерируется автоматически
  // из ui файла (здесь mainwindow.ui)
  // в нём описаны все элементы интерфейса, их расположение и свойства
  Ui::MainWindow *ui;

// другие методы и поля ...
};
```

Описываемый класс MainWindow содержит обработчики событий, методы управляющее логикой работы программы, одноимённый класс MainWindow из пространства имён Ui содержит классы реализующие элементы интерфейса пользователя

Диаграмма классов

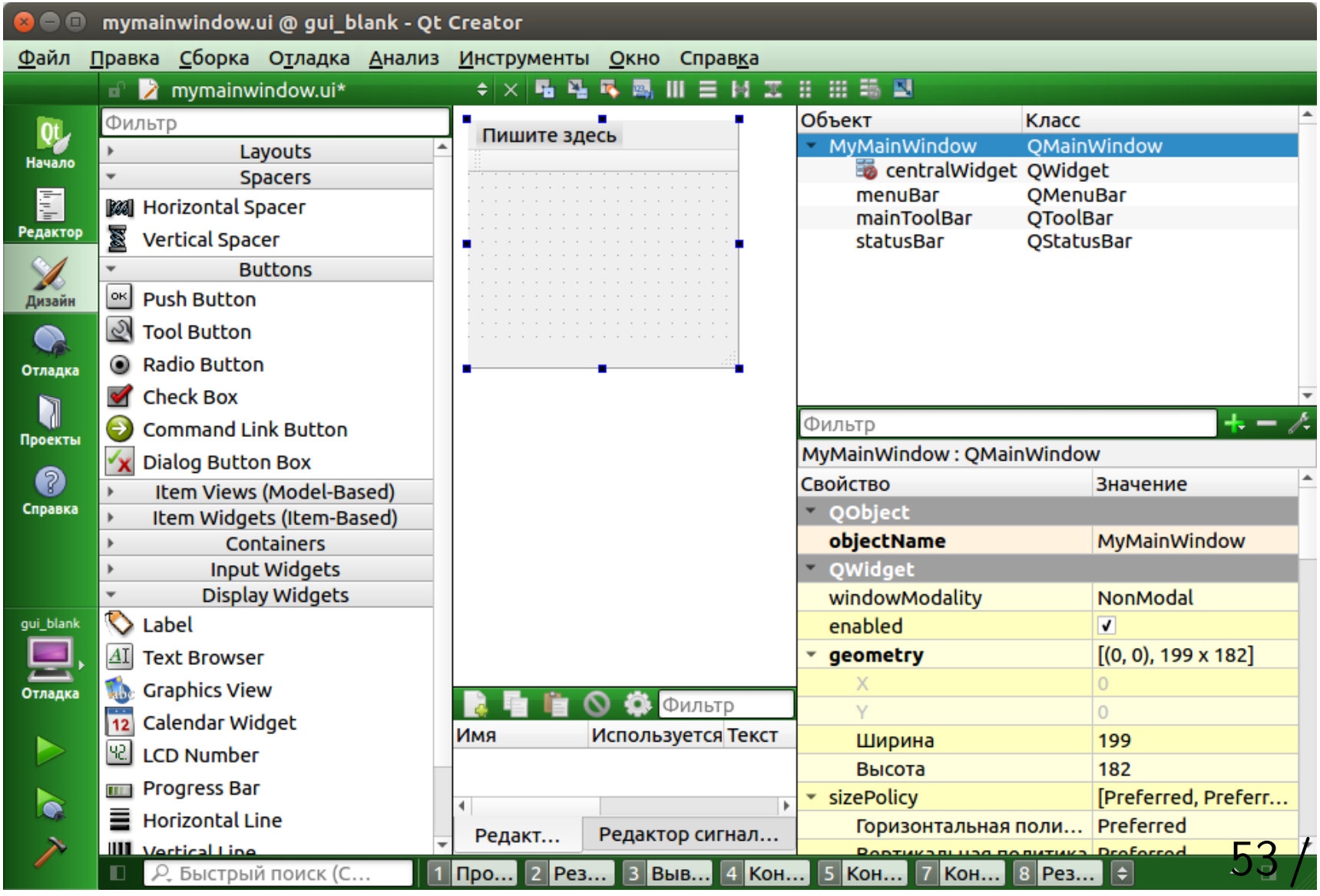
Как выглядит диаграмма классов этого приложения?

Диаграмма классов



Создание интерфейса пользователя

Файл *.ui - текстовый XML файл, но в QtCreator автоматически открвается в дизайнере форм.



Создание интерфейса пользователя

Элементы инфтерфейса пользователя в Qt называются **виджетами** (widgets). Они представляют собой классы, которые имеют графическое представление (например в виде кнопки).

В самом начале форма - окно программы, уже включает в себя несколько элементов интерфйеса пользователя.

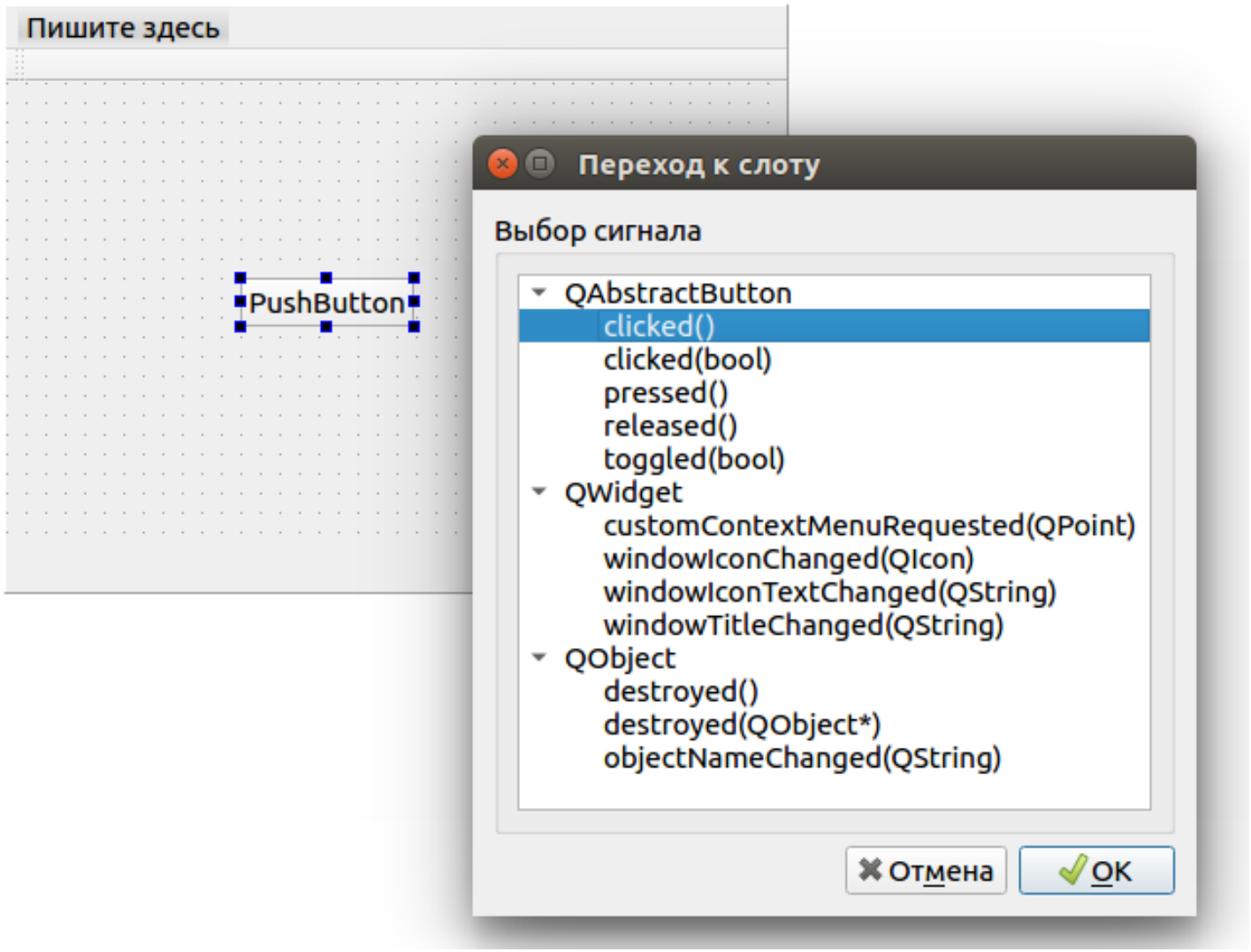
- menuBar - строка меню;
- mainToolBar - панель инструментов;
- statusBar - панель состояния;
- CentralWidget - основной виджет (пустое пространство на форме), который будет содержать остальные элементы интерфейса.

Все эти элементы интерфейса в шаблоне пусты.

Создание обработчиков событий - слотов

- Обработчики событий в фреймворке Qt называются слотами.
- Каждый элемент интерфейса может реагировать на свои наборы событий. Они приведены в справке.
- Обработчики событий - это методы класса "главное окно".
- Эти методы создаются в редакторе форм, и автоматически добавляются в класс. "Перейти к слоту"в контекстном меню элемента GUI
  Разработчику остаётся описать реакцию на событие внутри метода.
- Название методов создаётся их названия элемента GUI. Поэтому рекомендуется давать объектам - элементам интерфейса осмысленные имена, говорящие о их назначении или совершаемом действии.

Создание обработчиков событий - слотов



Создание обработчиков событий - слотов

mainwindow.h

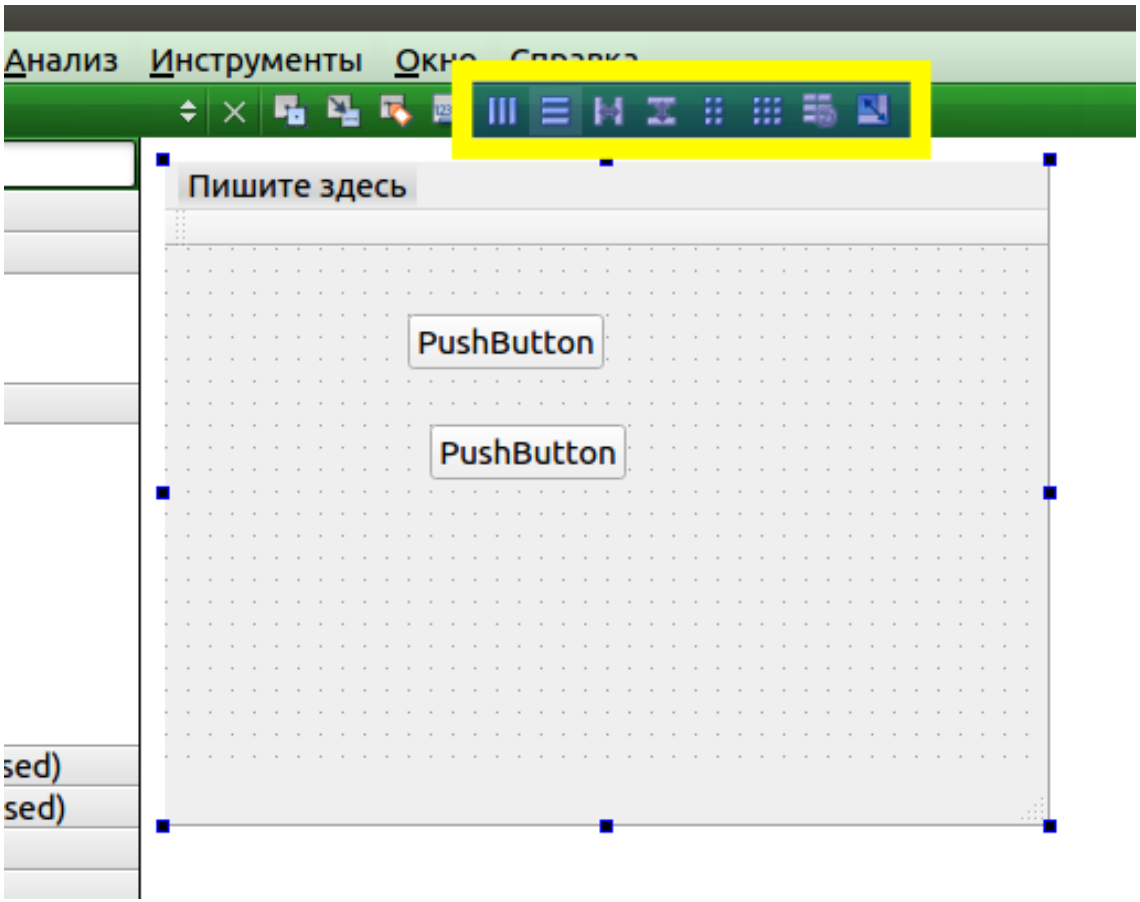
```
...
private slots:
    void on_pushButton_random_clicked();
...
```

mainwindow.cpp

```
...
MyMainWindow::MyMainWindow(QWidget *parent) :
    QMainWindow(parent), ui(new Ui::MyMainWindow){
    // все классы-элементы интерфйеса агрегированы в ui
    ui->setupUi(this);}

void MyMainWindow::on_pushButton_random_clicked(){
    // реакция на нажатие кнопки
}
...
```

Компоновщики виджетов

Менеджеры компоновки (Layouts) - классы управляющие геометрией и расположением других виджетов.



Компоновщики виджетов

Менеджеры компоновки создаются в дизайнере форм. Для подстройки размещения элементов интерфейса их выделяют и выбирают подходящий компоновщик.

Для контроля размера виджета используют настраивают значения полей maximimsize и minuminsize.
Дополнительно для создания "пустоты"вокруг виджетов применяют "пружины"(Spacers).

Процесс компоновки виджетов идёт поэтапно, снизу вверх: сначала элементы интерфейса объединяются в небольшие группы, затем компонуются сами группы, наконец создаётся компоновщик для всего содержимого главного окна.

Outline

Вопросы

- Что такое фреймворк?
- Qt - это объектно-ориентированный фреймворк?
- Как представлено окно приложения в программе (с точки зрения языка программирования)?
- Что такое событийно-ориентированное программирование?
- Какой класс является базовым для всех в Qt?
- Что можно сказать о реализации динамического полиморфизма в Qt?

Ссылки и литература

- Qt Википедия
- OpenSource версия
- Qt wiki

Книги:

- Qt 5.X. Профессиональное программирование на C++. Макс Шлее. 2015 г. 928 с. Книга периодически обновляется с выходом новых версий фреймворка Qt.
- Qt. Профессиональное программирование. Разработка кроссплатформенных приложений на C++. Марк Саммерфилд

Ссылки и литература. Другие фреймворки

- itvdn.com/ru/video/wpf - видеолекция: Введение в WPF и XAML

Об установке Qt

При установке Qt и работе с IDE нельзя использовать кириллические (и иные кроме английских) пути к папкам и файлам.

Установленный комплект Qt (фреймворк и IDE) занимают 1-4 Гб в зависимости от ОС и выбранного компилятора.

Qt поставляется в виде библиотек (бинарных файлов и файлов исходных кодов) для разных компиляторов.
При установке нужно выбрать версию Qt для желаемого компилятора.

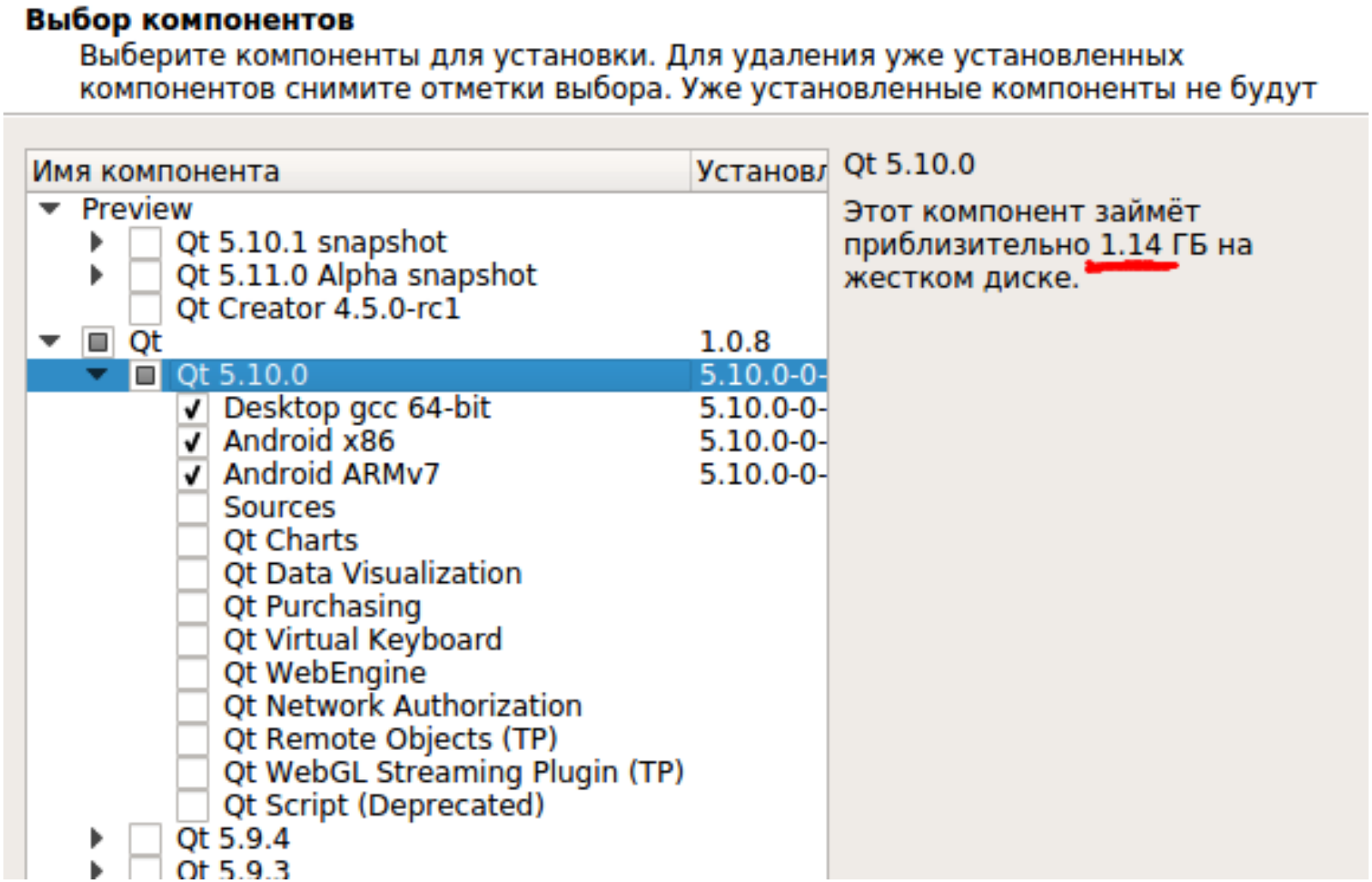
Об установке Qt

qt.io - сайт Qt

Для скачивания доступно 2 версии: для коммерческого использования (Commercial) и Open Source версия. Вторая - бесплатна, распространяется под (L)GPL v3 лицензией.

По умолчанию доступен онлайн-установщик, но существует и его оффлайн версия qt.io/offline-installers/

Об установке Qt



Материалы курса

Слайды, вопросы к экзамену, задания, примеры

github.com/VetrovSV/OOP