

Лекция 6. Реализация элементов пользовательского интерфейса в наборе библиотек Qt

Разработка многоплатформенного ПО

19 октября 2016 г.

Обзор содержания

Используемые средства

- Ресурсы;
- Основное окно приложения с меню и панелями;
- Динамические меню;
- Сохранение параметров программы в не зависящем от платформы хранилище;
- Прокрутка окна.
- Локализация;
- Установка приложения.

Структура проекта

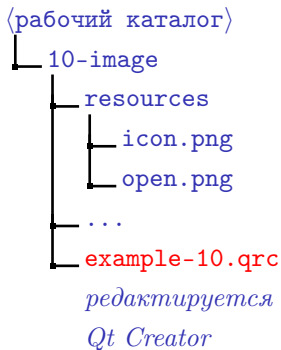


Рис. 1: структура каталога проекта с использованием ресурсов

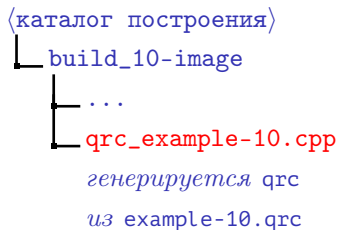


Рис. 2: структура каталога для сборки проекта

Редактор ресурсов

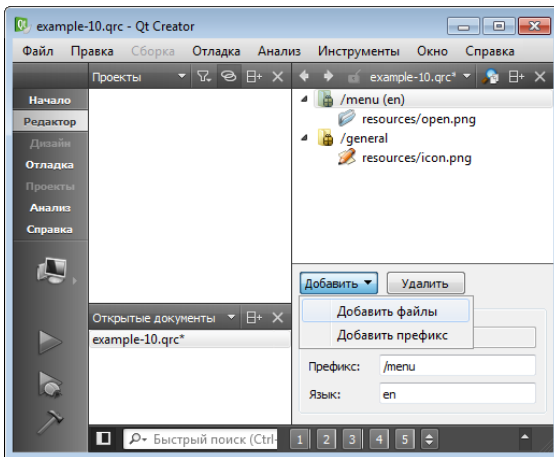


Рис. 3: редактирование ресурсов при помощи Qt Creator

Пример

Пример (example-10.qrc)

```
<RCC>
  <qresource prefix="/menu" lang="en_US">
    <file>resources/open.png</file>
  </qresource>
  <qresource prefix="/general">
    <file>resources/icon.png</file>
  </qresource>
</RCC>
```

Подключение ресурсов в проекте

Пример (CMakeLists.txt)

```
# ...

qt5_add_resources(
  QRC_WRAPPERS
  example-10.qrc
  OPTIONS -no-compress)

# ...
```

Пример (CMakeLists.txt, окончание)

```
add_executable(
  example-10 WIN32
  ${CPP_FILES}
  ${MOC_WRAPPERS}
  ${QRC_WRAPPERS})

# ...
```

Пример

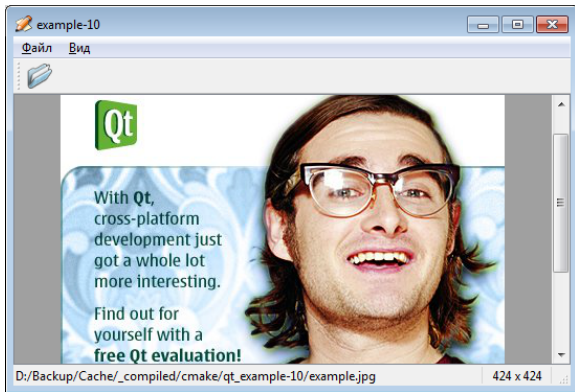


Рис. 4: главное окно с элементами управления

Пример

Пример (main-window.h)

```
#ifndef MAIN_WINDOW_H__  
#define MAIN_WINDOW_H__  
  
#include <QMainWindow>  
#include <QSize>  
#include <QStringList>  
  
class QLabel;  
class QScrollArea;  
class QAction;
```


Пример (продолжение)

Пример (main-window.h, продолжение)

```
class MainWindow : public QMainWindow
{
    Q_OBJECT
    //
public:
    //
    MainWindow();
    //
protected:
    //
    virtual void closeEvent(QCloseEvent *pEvent);
    //
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.h, продолжение)

```
private slots:  
    //  
    void open();  
    void openRecentFile();  
    //  
private:  
    //  
    QLabel *m_pLabelImage;  
    QLabel *m_pLabelFileName;  
    QLabel *m_pLabelImageSize;  
    QScrollArea *m_pAreaImage;  
    //
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.h, продолжение)

```
enum
{
    enMaxRecentFiles = 5
};
//
QAction *m_apActionsRecent[enMaxRecentFiles];
QAction *m_pActionSeparator;
QAction *m_pActionViewFile;
//
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.h, окончание)

```
QString m_fileName;  
QSize m_sizeImage;  
QStringList m_listRecentFiles;  
//  
void loadFile(const QString &rcFileName);  
void updateRecentFileActions();  
void updateStatusBar();  
};    // class MainWindow  
  
#endif    // MAIN_WINDOW_H__
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp)

```
#include "main-window.h"

#include <QtWidgets>

namespace
{
    QString strippedName(const QString &rcFullFileName)
    {
        return QFileInfo(rcFullFileName).fileName();
    }
}
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
MainWindow::MainWindow()
{
    m_pLabelImage = new QLabel;
    m_pLabelImage->setAlignment(Qt::AlignCenter);
    //
    m_pAreaImage = new QScrollArea;
    m_pAreaImage->setBackgroundRole(QPalette::Dark);
    m_pAreaImage->setWidget(m_pLabelImage);
    m_pAreaImage->setWidgetResizable(true);
    setCentralWidget(m_pAreaImage);
    //
}
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
QMenu *pMenuFile = menuBar()->addMenu(tr("&File"));
QAction *pActionFile = pMenuFile->addAction(
    QIcon(":/menu/resources/open.png"),
    tr("&Open"),
    this,
    SLOT(open()),
    QKeySequence::Open);
m_pActionSeparator = pMenuFile->addSeparator();
m_pActionSeparator->setVisible(false);
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
for (int i = 0; i < enMaxRecentFiles; ++ i)
{
    m_apActionsRecent[i] = new QAction(this);
    m_apActionsRecent[i]->setVisible(false);
    connect(
        m_apActionsRecent[i], SIGNAL(triggered()),
        this, SLOT(openRecentFile()));
    pMenuFile->addAction(m_apActionsRecent[i]);
}
```


Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
pMenuFile->addSeparator();
QAction *pActionExit = pMenuFile->addAction(
    tr("E&xit"),
    this,
    SLOT(close()),
    QKeySequence::Quit);
//
QToolBar *pToolBarFile = addToolBar(tr("&File"));
pToolBarFile->addAction(pActionFile);
//
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
QMenu *pMenuView = menuBar()->addMenu(tr("&View"));
m_pActionViewFile = pMenuView->addAction(
    tr("File &tool bar"),
    pToolBarFile,
    SLOT(setVisible(bool)));
m_pActionViewFile->setCheckable(true);
//
m_pAreaImage->addAction(pActionFile);
m_pAreaImage->addAction(pActionExit);
m_pAreaImage->setContextMenuPolicy(
    Qt::ActionsContextMenu);
//
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
m_pLabelFileName = new QLabel;  
m_pLabelImageSize = new QLabel("9999 x 9999");  
m_pLabelImageSize->setAlignment(Qt::AlignHCenter);  
m_pLabelImageSize->setMinimumSize(  
    m_pLabelImageSize->sizeHint());  
//  
statusBar()->addWidget(m_pLabelFileName, 1);  
statusBar()->addWidget(m_pLabelImageSize);  
updateStatusBar();  
//  
setWindowIcon(QIcon(":/general/resources/icon.png"));  
//
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
QSettings settings("stu003", "example-10");
restoreGeometry(
    settings.value("geometry").toByteArray());
m_listRecentFiles =
    settings.value("recentFiles").toStringList();
updateRecentFileActions();
const bool cbShowFileTools =
    settings.value("showFileTools", true).toBool();
m_pActionViewFile->setChecked(cbShowFileTools);
pToolBarFile->setVisible(cbShowFileTools);
} // MainWindow::MainWindow()
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
void MainWindow::closeEvent(QCloseEvent *pEvent)
{
    pEvent->accept();    // ignore()
    //
    QSettings settings("stu003", "example-10");
    settings.setValue("geometry", saveGeometry());
    settings.setValue("recentFiles", m_listRecentFiles);
    settings.setValue(
        "showFileTools", m_pActionViewFile->isChecked());
}
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
void MainWindow::open()
{
    QString fileName = QFileDialog::getOpenFileName(this);
    if (!fileName.isEmpty())
        loadFile(fileName);
}

void MainWindow::openRecentFile()
{
    QAction *pAction = qobject_cast <QAction *> (sender());
    if (pAction)
        loadFile(pAction->data().toString());
}
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
void MainWindow::loadFile(const QString &rcFileName)
{
    QPixmap pixmap;
    QApplication::setOverrideCursor(Qt::WaitCursor);
    const bool cbSuccess = pixmap.load(rcFileName);
    QApplication::restoreOverrideCursor();
    //
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
if (cbSuccess)
{
    m_pLabelImage->setPixmap(pixmap);
    m_sizeImage = pixmap.rect().size();
    m_fileName = rcFileName;
    m_listRecentFiles.removeAll(m_fileName);
    m_listRecentFiles.prepend(m_fileName);
    updateRecentFileActions();
    updateStatusBar();
    statusBar()->showMessage(tr("File loaded"), 2000);
}
// MainWindow::loadFile()
```


Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
void MainWindow::updateRecentFileActions()
{
    QMutableStringListIterator i(m_listRecentFiles);
    while (i.hasNext())
        if (!QFile::exists(i.next()))
            i.remove();
    //
```

Пример (продолжение)

Пример (main-window.cpp, продолжение)

```
for (int j = 0; j < enMaxRecentFiles; ++ j)
    if (j < m_listRecentFiles.count())
    {
        QString text = QString("&%1 %2")
            .arg(j + 1)
            .arg(strippedName(m_listRecentFiles[j]));
        m_apActionsRecent[j]->setText(text);
        m_apActionsRecent[j]->setData(m_listRecentFiles[j]);
        m_apActionsRecent[j]->setVisible(true);
    }
else
    m_apActionsRecent[j]->setVisible(false);
```

Пример (окончание)

Пример (main-window.cpp, окончание)

```
//  
m_pActionSeparator->setVisible(  
    !m_listRecentFiles.empty());  
}    // MainWindow::updateRecentFileActions()  
  
void MainWindow::updateStatusBar()  
{  
    // ...  
}
```

Функция `QObject::tr()`

Объявление

```
static QString QObject::tr(  
    const char *pszSourceText,  
    const char *pszDisambiguation = 0,  
    int n = -1);
```

Использование

```
<контекст>::tr(<исходный_текст>[, <комментарий_для_переводчика>])
```

Пример использования класса

Пример (my-window.h)

```
class MyWindow : public QWidget
{
    Q_OBJECT    // ⇒ <контекст> == MyWindow
    //
public:
    //
    MyWindow(QWidget *pParent = 0);
    // ...
}
```

Пример использования контекстов перевода

Пример (my-window.cpp)

```
MyWindow::MyWindow(QWidget *pParent)
    : QWidget(pParent)
{
    QString str1 = tr("Letter");
    QString str2 = MyWindow::tr("Letter");    // то же самое
    QString str3 = MyForm::tr("Letter");
    QString str4 = MyPrintDialog::tr("Letter", "US paper size");
    // ...
}
```

Пример явного указания контекста

Пример (my-main.cpp)

```
int main(int nArgC, char *apszArgV[])
{
    QApplication app(nArgC, apszArgV);
    // ...
    QPushButton button(QObject::tr("Hello Qt!"));
    button.show();
    //
    return app.exec();
}
```

Пример сверхъявного указания контекста

Пример (my-main.cpp)

```
int main(int nArgC, char *apszArgV[])
{
    // ...
    QString str5 = QApplication::translate(
        "Global Context", "Hello Qt!");
    // ...
}
```


Примеры неправильного использования tr()

Пример

```
const char *pcszAppName = "Application Name";  
QString translated = tr(pcszAppName);
```

Пример

```
statusBar()->showMessage(tr("Page #: " + strPageNum));
```

Примеры неправильного использования tr()

Пример

```
QString translated = tr("Application Name");
```

Пример

```
statusBar()->showMessage(tr("Page #: %1").arg(nPageNum));
```

Перевод массивов строк внутри методов

Пример (my-form.cpp)

```
void MyForm::MyForm(QWidget *pParent)
    : QWidget(pParent)
{
    static const char *s_apcszItems[] =
    {
        QT_TR_NOOP("Red"),
        QT_TR_NOOP("Green"),
        QT_TR_NOOP("Blue"),
        0
    };
    for (int i = 0; s_apcszItems[i]; ++i)
        m_pComboBox->addItem(tr(s_apcszItems[i]));
    // ...
}
```

Перевод глобальных массивов строк

Пример (my-form.cpp)

```
static const char *g_apcszItems[] =
{
    QT_TRANSLATE_NOOP("MyForm", "Red"),
    QT_TRANSLATE_NOOP("MyForm", "Green"),
    QT_TRANSLATE_NOOP("MyForm", "Blue"),
    0
};

void MyForm::MyForm(QWidget *pParent)
    : QWidget(pParent)
{
    // ...
}
```

Подключение ресурсов в проекте

Пример (CMakeLists.txt)

```
add_definitions(-DQT_NO_CAST_FROM_ASCII)
```

Пример (my-form.cpp)

```
void MyForm::MyForm(QWidget *pParent)
    : QWidget(pParent)
{
    QString str1 = tr("One");
    QString str2 = QLatin1String("Two-original");
    QString str3 = "Three-original";    // Ошибка компиляции
    // ...
}
```

Создание файлов перевода

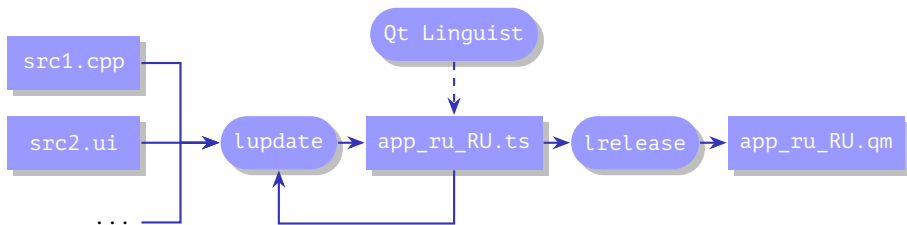


Рис. 5: создание файлов локализации при помощи инструментов lupdate и lrelease

Структура проекта

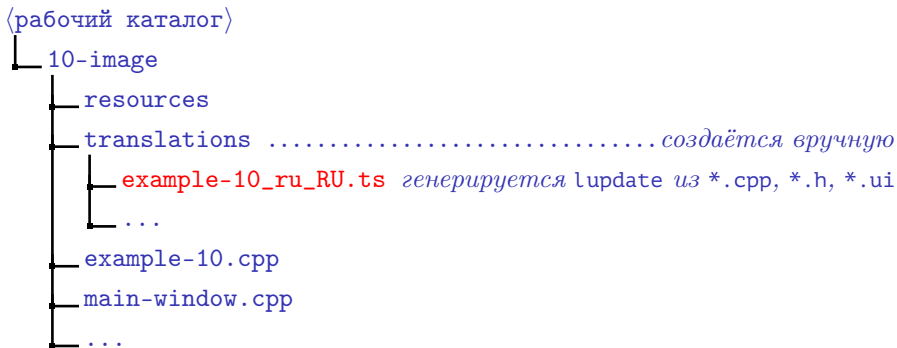


Рис. 6: структура каталога проекта с исходными файлами перевода (*.ts)

Пример содержимого файла перевода

Пример (translations\example-10_ru_RU.ts)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE TS>
<TS version="2.1" language="ru_RU">
<context>
  <name>MainWindow</name>
  <message>
    <location filename="../main-window.cpp" line="29"/>
    <location filename="../main-window.cpp" line="54"/>
    <source>&amp;File</source>
    <translation type="unfinished"></translation>
  </message>
```


Редактирование перевода

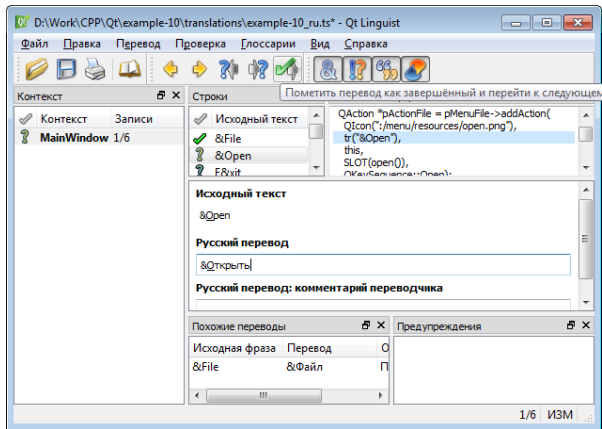


Рис. 7: окно редактора переводов Qt Linguist

Структура проекта (окончание)

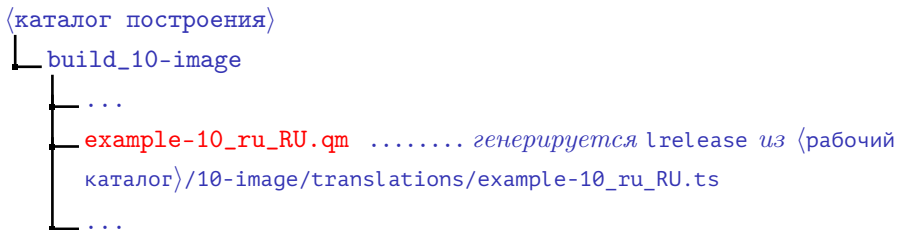


Рис. 8: структура каталога построения проекта

Структура каталога установки

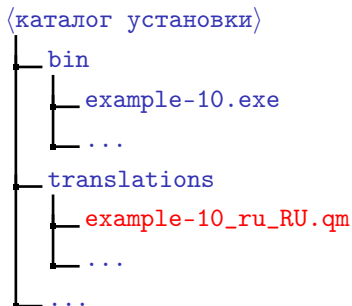


Рис. 9: структура каталога установки приложения

Пример

Пример (example-10.cpp)

```
#include "main-window.h"

#include <QApplication>
#include <QScopedPointer>
#include <QMessageBox>
#include <QTranslator>

int main(int nArgC, char *apszArgV[])
{
    QApplication app(nArgC, apszArgV);
    //
    bool bTranslationLoaded = false;
    QTranslator translator;
```

Пример (продолжение)

Пример (example-10.cpp, продолжение)

```
const char *aszTranslationDirs[] =
{
    ".", "./10-image", "../translations", "./translations", 0
};
for (
    const char **ppszDir = aszTranslationDirs;
    *ppszDir != 0; ++ ppszDir)
{
    bTranslationLoaded = translator.load(
        QLocale::system(), "example-10", "_", *ppszDir);
    if (bTranslationLoaded)
        break;
}
```

Пример (окончание)

Пример (example-10.cpp, окончание)

```
if (bTranslationLoaded)
    app.installTranslator(&translator);
else
    QMessageBox::warning(0, "Translation", "Not loaded");
//
QScopedPointer <MainWindow> mainWindow(
    new MainWindow);
mainWindow->show();
//
return app.exec();
} // main()
```

Пример

Пример (CMakeLists.txt)

```
cmake_minimum_required(VERSION 2.8.11)

project(10-image)

find_package(Qt5 REQUIRED Widgets LinguistTools)

# Translation

set(
  FILES_TO_TRANSLATE
  example-10.cpp
  main-window.cpp)
```

Пример

Пример (CMakeLists.txt)

```
set(  
  TS_FILES  
  translations/example-10_ru_RU.ts)  
  
option(  
  UPDATE_TRANSLATIONS  
  "Update source translation (files translations/*.ts)."  
  ON)
```


Пример (продолжение)

Пример (CMakeLists.txt, продолжение)

```
if(UPDATE_TRANSLATIONS)
  message(
    STATUS "UPDATE_TRANSLATIONS option is set.")
  qt5_create_translation(
    QM_FILES ${FILES_TO_TRANSLATE} ${TS_FILES})
else()
  qt5_add_translation(
    QM_FILES ${TS_FILES})
endif()
```

Example (cont.)

Example (CMakeLists.txt, cont.)

```
add_custom_target(  
  translations  
  DEPENDS ${QM_FILES})  
  
set_property(  
  DIRECTORY  
  PROPERTY CLEAN_NO_CUSTOM TRUE)
```

Example (CMakeLists.txt, cont.)

```
# Main executable  
  
qt5_wrap_cpp(  
  MOC_WRAPPERS  
  main-window.h)  
  
qt5_add_resources(  
  QRC_WRAPPERS  
  example-10.qrc  
  OPTIONS -no-compress)
```

Пример (окончание)

Example (CMakeLists.txt, прод.)

```
add_executable(  
  example-10 WIN32  
  ${FILES_TO_TRANSLATE}  
  ${MOC_WRAPPERS}  
  ${QRC_WRAPPERS})
```

Example (CMakeLists.txt, оконч.)

```
target_link_libraries(  
  example-10 Qt5::Widgets)  
  
# ...
```

Пример

Пример (build.cmd)

```
set PATH=C:\Qt\Qt5.7.0\Tools\mingw530_32\bin;%PATH%

cmake^
  -G "MinGW Makefiles"^
  -D CMAKE_PREFIX_PATH="C:\Qt\Qt5.7.0\5.7\mingw53_32"^
  -D UPDATE_TRANSLATIONS=ON^
  D:\Work\10-image
rem -D UPDATE_TRANSLATIONS=OFF^

mingw32-make
mingw32-make translations
rem linguist
mingw32-make translations
```

Пример

Пример (CMakeLists.txt)

```
# ...  
# Installation  
  
install(  
  TARGETS example-10  
  RUNTIME DESTINATION bin)  
  
install(  
  FILES ${QM_FILES}  
  DESTINATION translations)
```

Пример (продолжение)

Пример (CMakeLists.txt, продолжение)

```
get_property(  
  LIB_QT5CORE_PATH  
  TARGET Qt5::Core  
  PROPERTY IMPORTED_LOCATION_RELEASE)  
  
get_filename_component(  
  QT_LIBRARY_DIR "${LIB_QT5CORE_PATH}" DIRECTORY)  
  
set(  
  EXE_PATH bin/example-10${CMAKE_EXECUTABLE_SUFFIX})
```

Пример (окончание)

Пример (CMakeLists.txt, окончание)

```
include(DeployQt4)

install_qt4_executable(
    "${EXE_PATH}"           # исполняемый файл
    ""                     # модули
    ""                     # библиотеки
    "${QT_LIBRARY_DIR}")  # каталоги
```

Пример

Пример (build.cmd)

```
set PATH=C:\Qt\Qt5.7.0\Tools\mingw530_32\bin;%PATH%
```

```
cmake^
```

```
-G "MinGW Makefiles"^^
```

```
-D CMAKE_PREFIX_PATH="C:\Qt\Qt5.7.0\5.7\mingw53_32"^^
```

```
-D CMAKE_INSTALL_PREFIX=D:\install\10-image^^
```

```
-D UPDATE_TRANSLATIONS=ON^^
```

```
D:\Work\10-image
```