

ООП

Создание библиотек Развёртывание приложений

Кафедра ИВТ и ПМ
ЗабГУ

2019

План

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Прошлые темы

- ▶ Что такое модуль?
- ▶ Что такое модульное программирование?
- ▶ Зачем использовать парадигму модульного программирования?

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Библиотеки

Зачем?

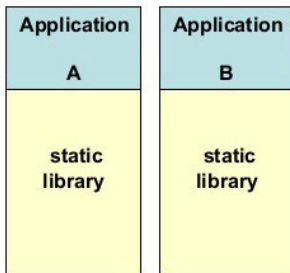
- ▶ Несколько программ могут использовать одну и ту же библиотеку - экономия памяти
- ▶ При обновлении программы может быть достаточно обновить только исполняемый файл или только некоторые из используемых библиотек
- ▶ Библиотеку можно распространять отдельно

Библиотеки

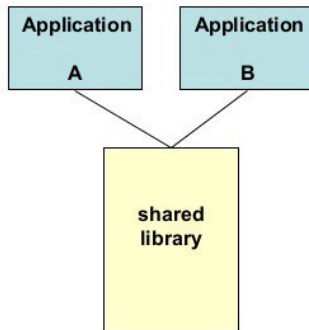
- ▶ В чём отличие библиотеки от модуля?

- ▶ **Разделяемые библиотеки (shared libraries)** - библиотеки которые могут использоваться разными исполняемыми файлами
 - ▶ Это отдельный файл: dll - windows; so - UNIX; dylib - Mac OS
 - ▶ Могут быть загружены программой в любое время
 - ▶ Библиотека которая может быть загружена программой в любое время называется **динамически подключаемой библиотекой**
- ▶ **Статические библиотеки**
 - ▶ Добавляется в исполняемый файл (программу) на этапе компиляции
 - ▶ .lib - windows; .a - UNIX;

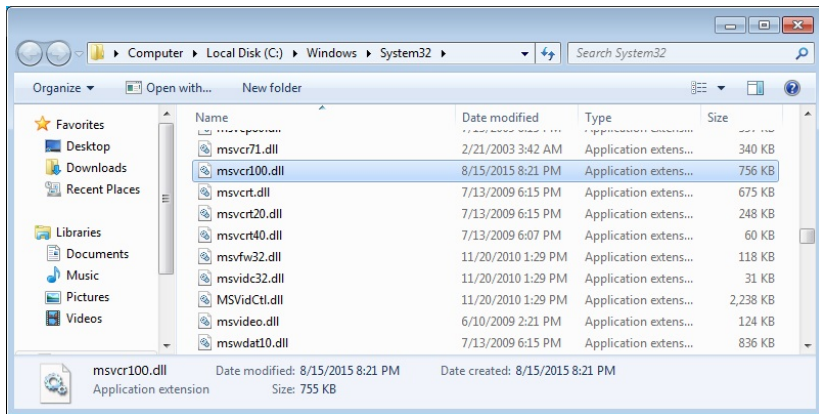
Static Library vs. Shared Library



Static library



Shared library



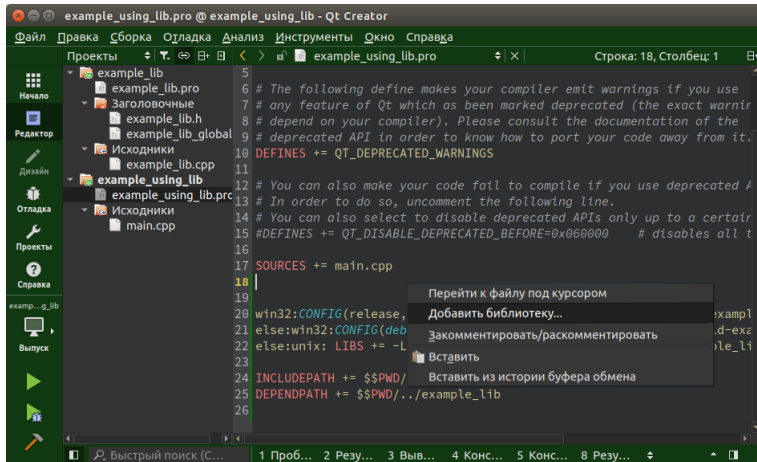
Династические библиотеки Windows.

Подключение библиотек

- ▶ Во время компиляции.
В дополнение к скомпилированной библиотеке используется заголовочный файл библиотеки.
- ▶ Во время выполнения программы.
Дополнительно объявляются используемые идентификаторы библиотеки из библиотеки.
Фреймворки часто включают в себя классы для удобного динамического подключения библиотек.

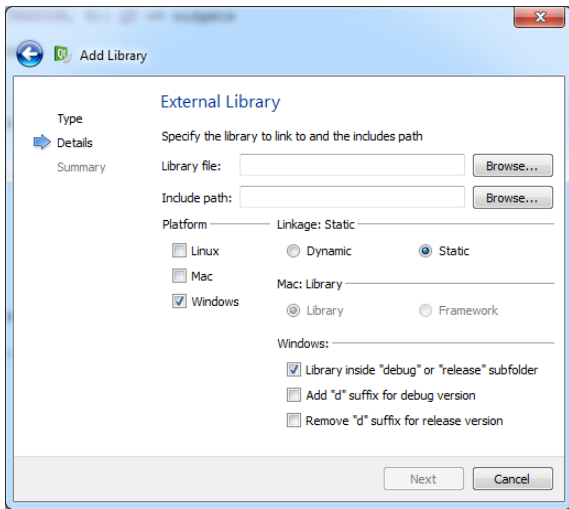
Использование сторонних библиотек в Qt Creator

Добавление готовой библиотеки - правый клик в pro файле -> добавить библиотеку... -> внешняя.



Использование сторонних библиотек в Qt Creator

Для внешней библиотеки требуется указать путь к заголовочным файлам и непосредственно к файлу библиотеки.



Использование сторонних библиотек в Qt Creator

Qt Creator после выполнения этих действий автоматически добавит дополнительные строки в pro файл:

```
win32:CONFIG(release, debug|release):
    LIBS += -L$$PWD/../../build-example_lib_Release/release/ -lexample_lib
else:win32:CONFIG(debug, debug|release):
    LIBS += -L$$PWD/../../build-example_lib_Release/debug/ -lexample_lib
else:unix:
    LIBS += -L$$PWD/../../build-example_lib_Release/ -lexample_lib

INCLUDEPATH += $$PWD/../../example_lib
DEPENDPATH += $$PWD/../../example_lib
```

Так как в проект добавлены пути поиска заголовочных файлов, то подключать их можно так, как если бы они были расположены в каталоге проекта.

Использование сторонних библиотек в Qt Creator

См. пример **example_lib**:

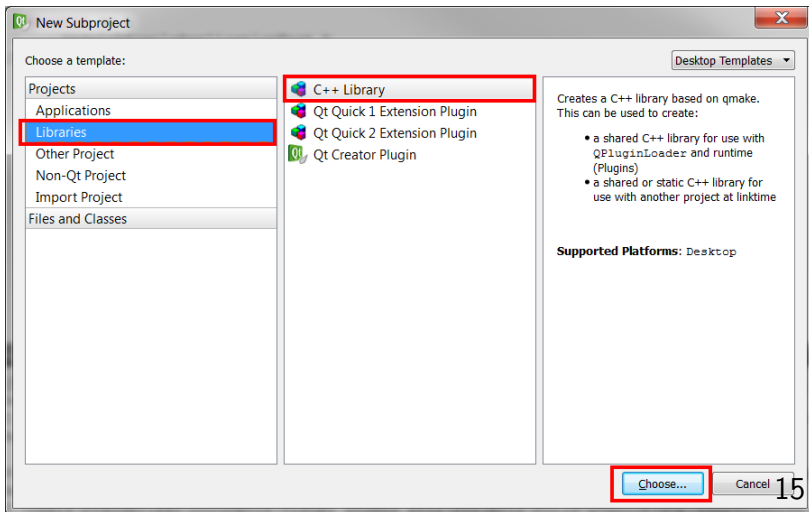
https://github.com/VetrovSV/OOP/tree/master/examples/example_libs

Другие примеры: [Qt: How to link to a dll](#)

Создание библиотек в Qt Creator

В Qt Creator существуют шаблоны для создания динамических и статических библиотек.

Автоматически будут созданы заголовочный и src файл.



Динамическое подключение библиотеки

Для динамического подключения библиотеки в Qt используется класс QLibrary.

см. пример: [QLibrary: Пример использования](#)

Об использовании классов из динамически подключенных библиотек:

<https://stackoverflow.com/questions/26234327/qlibrary-import-a-class>

Вне зависимости от способа подключения динамической библиотеки конечное приложение должно распространяться вместе с этой библиотекой (dll или so файлом).

При использовании же статической библиотеки, её код будет включен в исполняемый файл приложения.

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

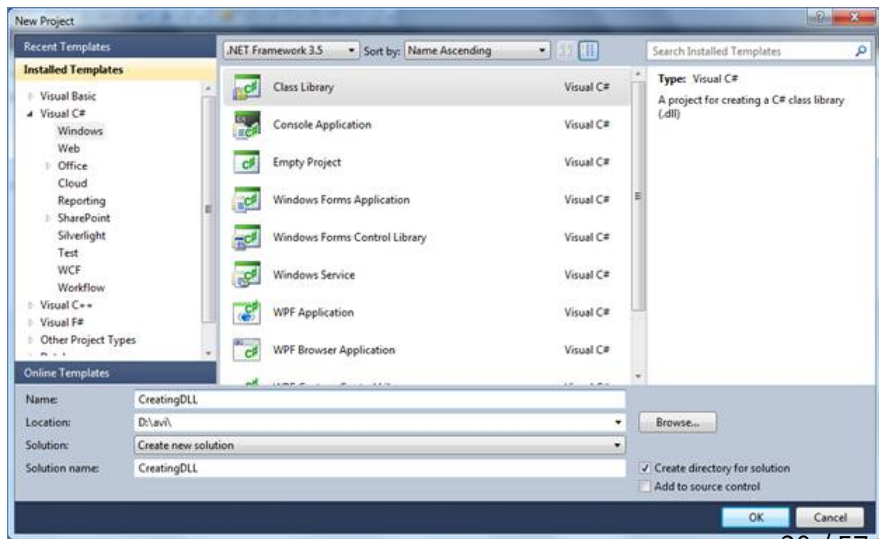
Ссылки и литература

Библиотеки в .NET

- ▶ Не все dll библиотеки в Windows одинаковые.
- ▶ Некоторые содержат машинный код. Такие библиотеки можно использовать в практически любой программе
- ▶ Другие библиотеки содержат **байт-код**. Этот код выполняется виртуальной машиной .NET.
- ▶ Такой код ещё называется **управляемым кодом** (managed code).
- ▶ Такой код требует виртуальную машину .NET, но представляет более высокий уровень абстракции. Использовать такие библиотеки проще.
- ▶ Машинный код называют неуправляемым.

Библиотеки в .NET

Создание dll. Для создания динамической библиотеки используется шаблон проекта **"Class Library"**

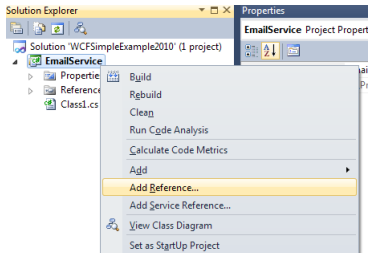


Библиотеки в .NET

Подключение dll

Контекстное меню проекта -> добавить -> ссылку...
или

Пункт *Ссылки* в проекте -> добавить ссылку...
Затем указать на конкретный dll файл.



Далее можно подключить пространство имён библиотеки с помощью оператора using.

library for .NET Core and .NET Framework

<https://stackoverflow.com/questions/42939454/what-is-the-difference-between-net-core-and-net-standard-class-library-project>

Управляемый и неуправляемый код

Библиотеки, созданные с использованием фреймворка .NET отличаются от аналогичных, например созданных на чисто C++ или с использованием Qt.

Исходный код использующий .NET (например на C#) не компилируется в машинный код, а переводится в байт-код, называемый **управляемым кодом**.

Управляемый код не может быть выполнен сам по себе, а только с помощью виртуальной машины .NET.

- ▶ Создание и использование библиотеки DLL в Visual Studio.
msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms235636.aspx
- ▶ Примеры использования DLL в разных языках
ru.wikibooks.org/wiki/DLL
- ▶ what does `__declspec(dllimport)` really mean?
stackoverflow.com/questions/8863193/what-does-declspecdllimport-really-mean
- ▶ Использование dll скомпилированных на C++ в C#:
stackoverflow.com/questions/16332701/how-to-call-c-dll-in-c-sharp

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Развёртывание

Развёртывание программного обеспечения (Software deployment) — это все действия, которые делают программную систему готовой к использованию: выпуск, установка, активация, настройка, ...

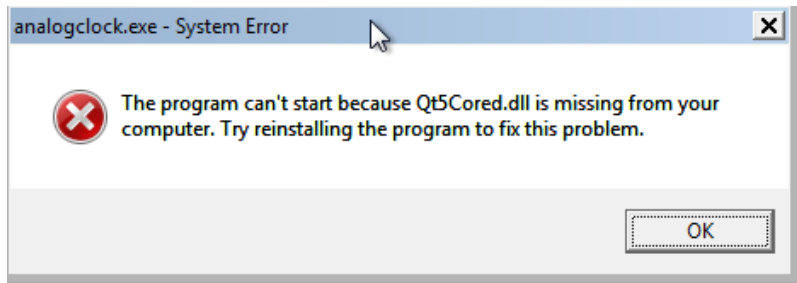
Качество дистрибутива

- ▶ Один из конечных этапов разработки - поставка готового продукта (или очередной версии заказчику) или в магазин приложений.
- ▶ Программа должна быть самодостаточной и поставляются со всеми необходимыми библиотеками или, если библиотеки сторонние, предоставить пользователю инструкцию по их установке.
- ▶ В идеальном случае программа не должна сваливать работу по поиску и установке отдельных компонентов на пользователя.

Перед поставкой - тестирование

- ▶ Обязательным этапом перед отправкой программы заказчику должно быть тестирование.
- ▶ Причем тестирование должно происходить уже не в среде программирования и не в ОС разработчика.
- ▶ ОС разработчика может содержать множество установленных библиотек которые могут понадобится приложению, а на ОС конечных пользователей таких может не оказаться.
- ▶ Для окончательного тестирования программы можно использовать, например, виртуальную машину.

Чаще всего после компиляции программы для релиза (release) и запуска вместо работающей программы можно увидеть нечто подобное.



Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Для подготовки Qt приложений к развёртыванию (распространению) используется программа **windeployqt** входящая в состав Qt.

- ▶ Копирует все необходимые библиотеки в каталог со скомпилированным exe файлом.
- ▶ Это консольная утилита¹.
- ▶ Расположена по адресу QTDIR/bin/windeployqt.
- ▶ В качестве аргумента принимает путь к каталогу с exe файлом.

¹рекомендуется использовать PowerShell или git bash для работы ▶

Подготовка

- ▶ Отладочная версия программы - только для отладки
Откомпилированная в режиме отладки программа содержит дополнительную информацию для отладки и использует специальный отладочный набор библиотек. Как правило такой исполняемый файл работает медленнее, больше по объёму и использует библиотеки большого объёма.
- ▶ Поэтому перед использованием windeployqt нужно скомпилировать программу в режиме выпуска (release).
- ▶ Чтобы windeployqt поместил помимо библиотек Qt в каталог ещё и необходимые библиотеки компилятора, например mingw (g++) путь к нему нужно добавить в переменную path.

Использование

1. Скомпилировать в режиме выпуска
2. Переместить exe файл в отдельную² папку
3. запустить windeployqt:

```
windeployqt --compiler-runtime <path-to-app-binary>
```

²рекомендуется использовать именно отдельную, чтобы не засорять каталог сборки

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

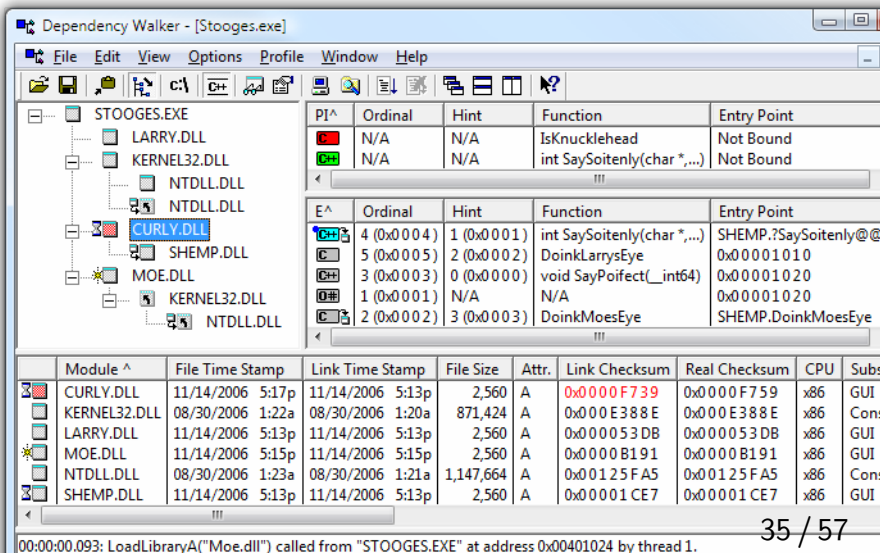
Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Dependency Walker

Dependency Walker - программа для получения списка импортируемых и экспортируемых функций PE-файла³



The screenshot shows the Dependency Walker application window for the file STOOGES.EXE. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Options, Profile, Window, Help), a toolbar, and a tree view on the left showing the dependency graph. The tree view shows STOOGES.EXE depending on LARRY.DLL, KERNEL32.DLL, NTDLL.DLL, CURLY.DLL, SHEMP.DLL, and MOE.DLL. CURLY.DLL is highlighted. The right pane displays two tables: one for imported functions (PI^) and one for exported functions (E^). The bottom pane shows a detailed table of modules with columns for Module, File Time Stamp, Link Time Stamp, File Size, Attr., Link Checksum, Real Checksum, CPU, and Subsystem.

PI^	Ordinal	Hint	Function	Entry Point
	N/A	N/A	IsKnucklehead	Not Bound
	N/A	N/A	int SaySoitenly(char *,...)	Not Bound

E^	Ordinal	Hint	Function	Entry Point
	4 (0x0004)	1 (0x0001)	int SaySoitenly(char *,...)	SHEMP.?SaySoitenly@
	5 (0x0005)	2 (0x0002)	DoinkLarrysEye	0x00001010
	3 (0x0003)	0 (0x0000)	void SayPoifect(_int64)	0x00001020
	1 (0x0001)	N/A	N/A	0x00001020
	2 (0x0002)	3 (0x0003)	DoinkMoesEye	SHEMP.DoinkMoesEye

	Module ^	File Time Stamp	Link Time Stamp	File Size	Attr.	Link Checksum	Real Checksum	CPU	Subs
	CURLY.DLL	11/14/2006 5:17p	11/14/2006 5:13p	2,560	A	0x0000F739	0x0000F759	x86	GUI
	KERNEL32.DLL	08/30/2006 1:22a	08/30/2006 1:20a	871,424	A	0x000E388E	0x000E388E	x86	Cons
	LARRY.DLL	11/14/2006 5:13p	11/14/2006 5:13p	2,560	A	0x000053DB	0x000053DB	x86	GUI
	MOE.DLL	11/14/2006 5:15p	11/14/2006 5:15p	2,560	A	0x0000B191	0x0000B191	x86	GUI
	NTDLL.DLL	08/30/2006 1:23a	08/30/2006 1:21a	1,147,664	A	0x00125FA5	0x00125FA5	x86	Cons
	SHEMP.DLL	11/14/2006 5:13p	11/14/2006 5:13p	2,560	A	0x00001CE7	0x00001CE7	x86	GUI

00:00:00.093: LoadLibraryA("Moe.dll") called from "STOOGES.EXE" at address 0x00401024 by thread 1.

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

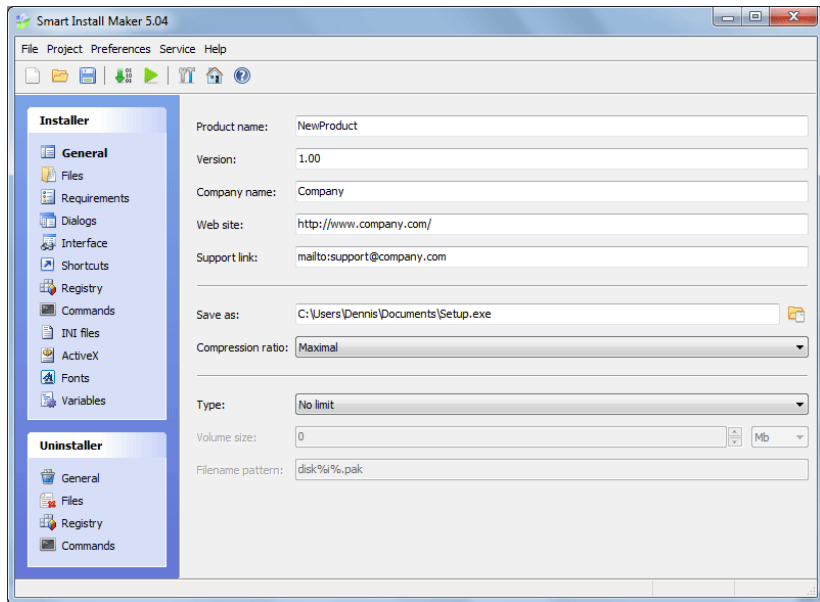
Вопросы

Ссылки и литература

Создание установочных файлов

- ▶ Smart Install Maker
- ▶ WiX Toolset

Smart Install Maker



Упаковка исполняемых файлов

Упаковка исполняемых файлов - сжатие исполняемого файла и прикреплении к нему кода, необходимого для распаковки и выполнения содержимого файла.

см. [UPX](#)

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

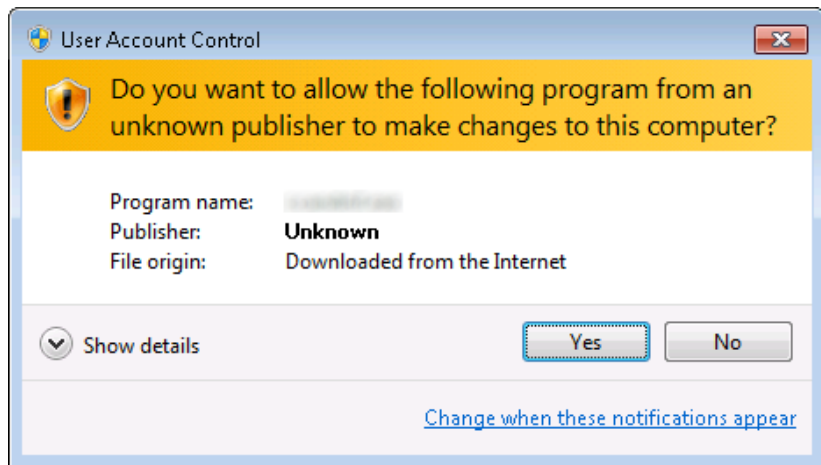
Вопросы

Ссылки и литература

Использование цифровой подписи

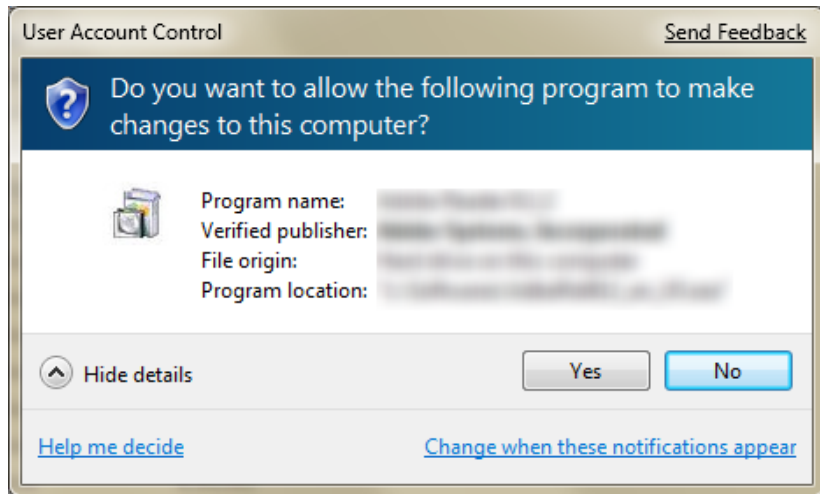
- ▶ Исполняемые (и другие файлы с кодом) нужно подписывать цифровой подписью
- ▶ Цифровая подпись позволяет указать информацию о разработчике
- ▶ Цифровая подпись позволяет защитить файлы от несанкционированного изменения. После изменения файла потребуется заново подписать файл, иначе подпись будет считаться недействительной
- ▶ Для подписи файлов требуется создать сертификат

Использование цифровой подписи



Запуск не подписанного установщика

Использование цифровой подписи



Запуск подписанного установщика

Доверие подписи

- ▶ Одна только цифровая подпись не даёт оснований пользователю доверять вашему файлам
- ▶ Злоумышленник тоже может использовать цифровую подпись для вредоносной программы
- ▶ Цифровая подпись должна быть заверена центром сертификации.
- ▶ stackoverflow.com/questions/1177552/code-signing-certificate-for-open-source-projects

Создание сертификата и подпись

<http://qaru.site/questions/54786/signing-a-windows-exe-file>

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Создание приложений в Qt для Android

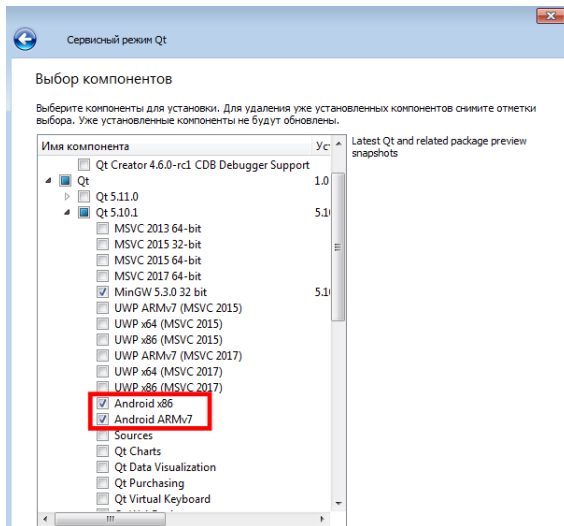
Qt позволяет компилировать уже готовое приложение для Android (версией 4.1 или выше).

Для компиляции требуется:

- ▶ Qt for Android⁴
Устанавливается с помощью программы обновления и установки Qt (Qt maintenance tool)
- ▶ Android SDK
Устанавливается вместе с Android Studio
- ▶ Android NDK
- ▶ Java SE Development Kit

⁴Существуют версии для процессоров архитектуры arm7 и x86.

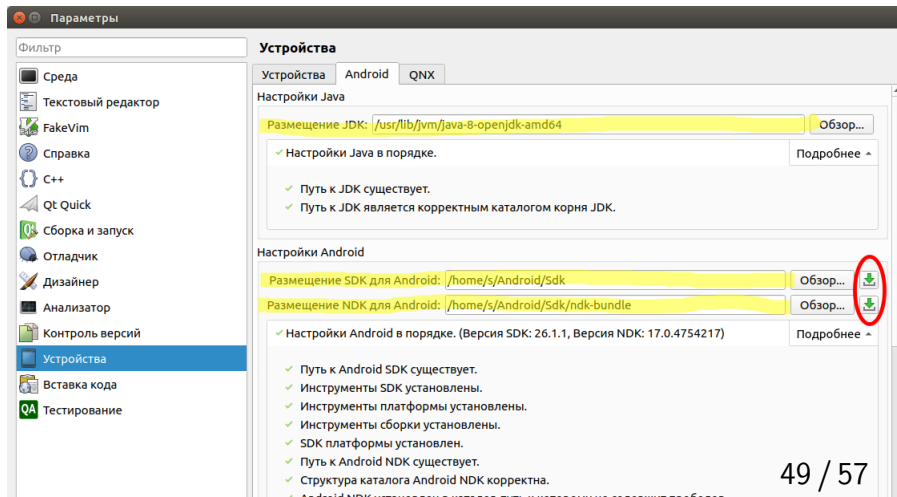
Установка Qt for Android



Большая часть смартфонов имеет процессор архитектуры arm7.

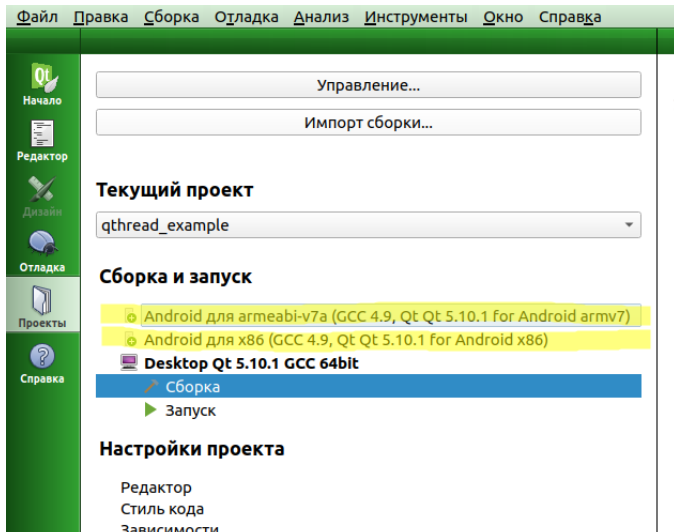
Qt for Android

После установки Qt для Android, можно воспользоваться Qt Creator для скачивания и настройки NDK и SDK для Android. Ссылки на них доступны из настроек Qt: настройки -> устройства -> Android.



Qt for Android

После того как все необходимые средства разработки установлены, достаточно настроить сборку для уже готового приложения или создать новое



Для тестирования Android приложения можно использовать настраиваемый эмулятор Android устройства или отдельное устройство, подключённое к ПК в режиме отладки.

Как включить отладку по USB на Android

Qt for Android. Ссылки

- ▶ [Qt for Android Documentation](#)

См. также

- ▶ Разработка приложений под Android. Базовый курс. Урок 1. Введения в платформу Android
- ▶ [coursera.org](#): Быстрый старт в разработке Android-приложений
- ▶ Регистрация аккаунта разработчика Google Play
- ▶ Инструкция по публикации Android-приложения в Google Play

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Вопросы

- ▶ Что такое статическая библиотека? Какое расширение имеют такие библиотеки в Windows?
- ▶ Что такое разделяемая библиотека? Какое расширение имеют такие библиотеки в Windows?
- ▶ Что такое динамическая библиотека?

Outline

Создание и использование библиотек

Библиотеки в .NET

Развёртывание

windeployqt

Dependency Walker

Создание установочных файлов

Подпись

Qt for Android

Вопросы

Ссылки и литература

Ссылки и литература

- ▶ [Qt for Windows - Deployment](#)
- ▶ habr.com/post/262211 - Развёртывание приложений Qt в Windows

см. также:

- ▶ [Docker](#)
- ▶ youtube.com/watch?v=IxsK4ouFVBc - Создание инсталляционного пакета для Windows приложения (VS 2010)
- ▶ marketplace.visualstudio.com - Microsoft Visual Studio 2017 Installer Projects

Материалы курса

Слайды, вопросы к экзамену, задания, примеры

github.com/VetrovSV/OOP