

УДК 004.451.9Android
ББК 32.973.26-018.2
P31

Ретабоуил Сильвен

P31 Android NDK. Разработка приложений под Android на C/C++: пер. с англ. Киселева А.Н. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 496 с.: ил. ISBN 978-5-97060-079-5

В книге показано, как создавать мобильные приложения для платформы Android на языке C/C++ с использованием пакета библиотек Android Native Development Kit (NDK) и объединять их с программным кодом на языке Java. Вы узнаете как создать первое низкоуровневое приложение для Android, как взаимодействовать с программным кодом на Java посредством механизма Java Native Interfaces, как соединить в своем приложении вывод графики и звука, обработку устройств ввода и датчиков, как отображать графику с помощью библиотеки OpenGL ES и др.

Издание предназначено для разработчиков мобильных приложений, как начинающих так и более опытных, уже знакомых с программированием под Android с использованием Android SDK.

УДК 004.451.9Android
ББК 32.973.26-018.2

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-84969-152-9 (анг.)
 ISBN 978-5-97060-079-5 (рус.)

Copyright © Packt Publishing
 © Оформление, ДМК Пресс, 2014



Содержание

Об авторе	13
------------------------	-----------

О рецензентах	14
----------------------------	-----------

Предисловие.....	15
-------------------------	-----------

Глава 1

Подготовка окружения	23
-----------------------------------	-----------

Приступая к разработке программ для Android	23
---	----

Настройка в Windows	24
---------------------------	----

Время действовать – подготовка Windows для разработки на платформе Android	24
---	----

Установка инструментов разработки для Android в Windows.....	29
---	----

Время действовать – установка Android SDK и NDK в Windows.....	30
---	----

Настройка в Mac OS X	36
----------------------------	----

Время действовать – подготовка Mac OS X для разработки на платформе Android	36
--	----

Установка инструментов разработки для Android в Mac OS X	38
---	----

Время действовать – установка Android SDK и NDK в Mac OS X	38
---	----

Настройка в Linux.....	40
------------------------	----

Время действовать – подготовка Ubuntu Linux для разработки на платформе Android	41
Установка инструментов разработки для Android в Linux	46
Время действовать – установка Android SDK и NDK в Ubuntu	46
Настройка среды разработки Eclipse	48
Время действовать – установка Eclipse	49
Эмулятор платформы Android	53
Время действовать – создание виртуального устройства на платформе Android	53
Вперед, герои!	56
Разработка с действующим устройством на платформе Android в Windows и Mac OS X	58
Время действовать – подключение действующего устройства на платформе Android в Windows и Mac OS X	58
Разработка с действующим устройством на платформе Android в Linux	60
Время действовать – подключение действующего устройства на платформе Android в Ubuntu	60
Устранение проблем подключения устройства	64
В заключение	66

Глава 2

Создание, компиляция и развертывание проектов

Создание, компиляция и развертывание проектов	67
Компиляция и развертывание примеров приложений из комплекта Android NDK	68
Время действовать – компиляция и развертывание примера hellojni	68
Вперед, герои – компиляция демонстрационного приложения san angeles OpenGL	72
Исследование инструментов Android SDK	75
Android Debug Bridge	75

Вперед, герои – запись файла на SD-карту из командной строки	77
Инструмент настройки проекта	78
Вперед, герои – к непрерывной интеграции	79
Создание первого проекта приложения для Android с помощью Eclipse	81
Время действовать – создание проекта на Java	81
Введение в Dalvik	85
Взаимодействие Java и C/C++	86
Время действовать – вызов программного кода на языке C из Java.....	86
Подробнее о файлах Makefile	91
Компиляция низкоуровневого программного кода из Eclipse	94
Время действовать – создание гибридного проекта Java/C/C++	94
В заключение.....	99

Глава 3

Взаимодействие Java и C/C++ посредством JNI 101

Работа со значениями простых типов языка Java	102
Время действовать – создание низкоуровневого хранилища.....	102
Вперед, герои – получение и возврат значений других простых типов.....	114
Ссылка на Java-объекты из низкоуровневого кода.....	115
Время действовать – сохранение ссылки на объект.....	115
Локальные и глобальные ссылки JNI.....	120
Возбуждение исключений из низкоуровневого кода	122
Время действовать – возбуждение исключений в приложении Store.....	122
JNI в C++	127
Обработка Java-массивов	128

Время действовать – сохранение ссылки на объект	128
Проверка исключений JNI	138
Вперед, герои – обработка массивов других типов	139
В заключение.....	139

Глава 4

Вызов функций на языке Java

из низкоуровневого программного кода..... 141

Синхронизация операций в Java и низкоуровневых потоках выполнения	142
Время действовать – запуск фонового потока выполнения	143
Присоединение и отсоединение потоков выполнения.....	153
Подробнее о Java и жизненном цикле низкоуровневого кода	155
Обратный вызов Java-методов из низкоуровневого кода.....	156
Время действовать – вызов Java-методов из низкоуровневого потока выполнения	157
Еще об обратных вызовах.....	168
Определение методов в механизме JNI.....	170
Низкоуровневая обработка растровых изображений	171
Время действовать – декодирование видеопотока от встроенной камеры в низкоуровневом коде	171
В заключение.....	182

Глава 5

Создание исключительно низкоуровневых приложений..... 184

Создание низкоуровневого визуального компонента	185
Время действовать – создание простейшего низкоуровневого визуального компонента	185

Обработка событий визуального компонента	193
Время действовать – обработка событий в визуальном компоненте.....	194
Еще о модуле связи android_native_app_glue	206
Вперед, герои – сохранение состояния визуального компонента.....	211
Доступ к окну и получение времени из низкоуровневого кода.....	212
Время действовать – отображение простой графики и реализация таймера	213
Еще о функциях для работы со временем.....	222
В заключение.....	223

Глава 6

Отображение графики средствами OpenGL ES

Инициализация OpenGL ES	225
Время действовать – инициализация OpenGL ES	226
Чтение текстур в формате PNG с помощью диспетчера ресурсов.....	235
Время действовать – загрузка текстуры в OpenGL ES	236
Рисование спрайта	252
Время действовать – рисование спрайта корабля	252
Отображение мозаичных изображений с помощью объектов вершинных буферов	264
Время действовать – рисование мозаичного фона	265
В заключение.....	283

Глава 7

Проигрывание звука средствами OpenSL ES

Инициализация OpenSL ES	286
Время действовать – создание механизма на основе OpenSL ES и вывод звука	286

Еще о философии OpenGL ES	293
Воспроизведение музыкальных файлов	295
Время действовать – воспроизведение музыки в фоне	295
Воспроизведение звуков	302
Время действовать – создание и воспроизведение очереди звуковых буферов	304
Обработка событий	314
Запись звука	315
Вперед, герои – запись и воспроизведение звука	316
В заключение	320

Глава 8

Обслуживание устройств ввода и датчиков

Взаимодействие с платформой Android	323
Время действовать – обработка событий прикосновения	325
Обработка событий от клавиатуры, клавиш направления (D-Pad) и трекбола	338
Время действовать – низкоуровневая обработка клавиатуры, клавиш направлений (D-Pad) и трекбола	339
Вперед, герои – отображение виртуальной клавиатуры	348
Проверка датчиков	350
Время действовать – превращение устройства в джойстик	351
Вперед, герои – обработка поворота экрана	364
В заключение	366

Глава 9

Перенос существующих библиотек

на платформу Android

Разработка с применением стандартной библиотеки шаблонов	368
---	-----

Время действовать – встраивание библиотеки STLport в DroidBlaster	369
Статическое и динамическое связывания	379
Компиляция Boost на платформе Android.....	381
Время действовать – встраивание библиотеки Boost в DroidBlaster	382
Вперед, герои – реализация многопоточной модели выполнения с помощью Boost.....	391
Перенос сторонних библиотек на платформу Android	393
Время действовать – компиляция Vox2D и Irrlicht в NDK ...	394
Уровни оптимизации в GCC.....	403
Мастерство владения файлами Makefile	404
Переменные в файлах Makefile.....	404
Инструкции в файлах Makefile	406
Вперед, герои – мастерство владения файлами Makefile	408
В заключение.....	410

Глава 10

Вперед, к профессиональным играм.....	411
Моделирование механических взаимодействий физических тел с помощью библиотеки Vox2D	411
Время действовать – моделирование механических взаимодействий с помощью Vox2D	412
Подробнее об определении столкновений	426
Режимы столкновений	427
Фильтрация столкновений	428
Дополнительные ресурсы, посвященные Vox2D.....	430
Запуск движка трехмерной графики в Android.....	430
Время действовать – отображение трехмерной графики с помощью Irrlicht.....	431
Подробнее об управлении сценой в Irrlicht	443
В заключение.....	444



Глава 11

Отладка и поиск ошибок..... 446

Отладка с помощью GDB..... 446

Время действовать – отладка DroidBlaster 447

Анализ информации трассировки стека..... 456

Время действовать – анализ аварийных дампов 456

 Подробнее об аварийных дампах 461

Анализ производительности 462

Время действовать – запуск профилировщика GProf 464

 Как он действует 469

 Наборы команд ARM, Thumb и NEON 470

В заключение..... 472

Послесловие 473

Предметный указатель..... 478