

УДК 004.451.9Android

ББК 32.973.26-018.2

P31

Ретабоуил, Сильвен.

P31 Android NDK. Руководство для начинающих / С. Ретабоуил ; пер. с англ. А. Н. Киселёва. — 3-е изд., эл. — 1 файл pdf : 519 с. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". — Текст : электронный.

ISBN 978-5-89818-629-6

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

Электронное издание на основе печатного издания: Android NDK. Руководство для начинающих / С. Ретабоуил ; пер. с англ. А. Н. Киселёва. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 518 с. — ISBN 978-5-97060-394-9. — Текст : непосредственный.

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.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации.

ISBN 978-5-89818-629-6

© 2015 Packt Publishing

© Оформление, ДМК Пресс, 2016



Содержание

Об авторе	10
О рецензентах.....	11
Предисловие	13
О чем рассказывается в этой книге	14
Что потребуется для работы с книгой	15
Кому адресована эта книга.....	15
Разделы	16
Соглашения.....	16
Отзывы и пожелания	17
Загрузка исходного кода примеров.....	18
Список опечаток.....	18
Нарушение авторских прав	18
 Глава 1.	
Подготовка окружения	19
Приступая к разработке программ для Android.....	19
Настройка Windows	20
Установка инструментов разработки для Android в Windows	26
Настройка Mac OS X	31
Установка инструментов разработки для Android в Mac OS X.....	34
Настройка Linux.....	40
Установка инструментов разработки для Android в Linux.....	42
Установка среды разработки Eclipse	47
Эмулятор платформы Android.....	52
Разработка с действующим устройством на платформе Android ...	56
Дополнительно о службе ADB.....	60
В заключение	62

Глава 2.

Создание низкоуровневого проекта для Android 64

Компиляция и развертывание примеров приложений из Android NDK	65
Создание файлов проекта с помощью менеджера Android	68
Компиляция низкоуровневого кода с помощью NDK-Build.....	71
Сборка и упаковка приложений с помощью Ant	71
Развертывание пакета приложения с помощью Ant	72
Запуск приложения с помощью командной оболочки ADB.....	73
Дополнительно об инструментах для Android	75
Создание первого низкоуровневого проекта для Android	75
Введение в Dalvik и ART	80
Взаимодействие Java и C/C++	81
Отладка низкоуровневых приложений для Android.....	85
Определение настроек NDK для приложения	88
Повседневное использование NDK-GDB	90
Анализ аварийных дампов.....	91
Настройка проекта Gradle для компиляции низкоуровневого кода	96
В заключение	103

Глава 3.

Взаимодействие Java и C/C++ посредством JNI... 104

Инициализация библиотеки JNI.....	105
Преобразование Java-строк в низкоуровневые строки.....	114
Кодирование строк в низкоуровневом коде	121
Поддержка строк в JNI API.....	122
Передача элементарных типов Java в низкоуровневый код	124
Ссылки на Java-объекты из низкоуровневого кода	128
Локальные ссылки	133
Глобальные ссылки	135
Слабые ссылки	135
Обработка Java-массивов	137
Элементарные массивы.....	148
Массивы объектов	151
Возбуждение и проверка Java-исключений	152
Выполнение кода при наличии исключения.....	156

API обработки исключений	157
В заключение	158

Глава 4.

Вызов функций на языке Java из низкоуровневого кода 160

Обратный вызов Java-методов из низкоуровневого кода	161
Дополнительно о JNI Reflection API	168
Отладка JNI	170
Синхронизация Java с низкоуровневыми потоками выполнения	171
Синхронизация программного кода на Java и C/C++ с помощью мониторов JNI	183
Присоединение и отсоединение потоков выполнения	184
Низкоуровневая обработка растровых изображений	185
Регистрация низкоуровневых методов вручную	200
JNI в C и C++	201
В заключение	202

Глава 5.

Создание исключительно низкоуровневых приложений..... 203

Создание низкоуровневого визуального компонента	204
Подробнее о низкоуровневом связующем модуле	211
Обработка событий визуального компонента	214
Доступ к окну из низкоуровневого кода	225
Измерение времени в низкоуровневом коде	236
В заключение	247

Глава 6.

Отображение графики средствами OpenGL ES..... 248

Инициализация OpenGL ES	249
Конвейер OpenGL	256
Чтение текстур с помощью диспетчера ресурсов	258
Дополнительно об Asset Manager API	262
Подробнее о текстурах	278
Рисование двумерных спрайтов	280
Массивы вершин и буферные объекты с вершинами	301

Эффект частиц	303
Программирование шейдеров на языке GLSL	314
Адаптация графики для разных разрешений	316
В заключение	324

Глава 7.

Проигрывание звука средствами OpenGL ES 325

Инициализация OpenGL ES	327
Еще о философии OpenGL ES	333
Воспроизведение музыкальных файлов	334
Воспроизведение звуков	342
Обработка событий в очереди звуков	355
Важность низкой задержки в Android	356
Запись звука	358
В заключение	362

Глава 8.

Устройства ввода и датчики 363

Обработка событий касания	364
Обработка событий от клавиатуры, клавиш направления (D-Pad) и трекбола	378
Проверка датчиков	385
Дополнительно о датчиках	400
В заключение	401

Глава 9.

Перенос существующих библиотек на платформу Android 402

Разработка с применением стандартной библиотеки шаблонов .	403
Перенос Box2D на платформу Android	420
Мир Box2D	441
Подробнее об определении столкновений	442
Режимы столкновений и фильтрация	444
Дополнительные ресурсы, посвященные Box2D	446
Компиляция Boost на платформе Android	447
Мастерство владения файлами Makefile	459
Переменные в файлах Makefile	459
Инструкции в файлах сборки	463

Архитектуры процессоров (ABI).....	467
Дополнительные наборы инструкций (NEON, VFP, SSE, MSA)	468
В заключение	471

Глава 10.

Интенсивные вычисления на RenderScript 472

Что такое RenderScript?.....	473
Выполнение встроенной функции.....	474
Создание собственного ядра	486
Объединение сценариев	495
В заключение	504

Послесловие 505

Что мы узнали	505
Куда двигаться дальше.....	506
Где искать помощь.....	507
Это лишь начало.....	508

Предметный указатель 509