

УДК 004.451.9Android:004.451.2
ББК 32.972.11
Г11

Г11 **Ёранссон А.**
 Эффективное использование потоков в операционной системе Android / пер. с англ. А. Снастина. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 312 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-182-2

Чтобы написать действительно полезное и удобное приложение для Android, то без многопоточности никак не обойтись, но как узнать о технологиях и методиках, которые помогут решить такую задачу? Книга с практической точки зрения описывает несколько асинхронных механизмов, доступных в программной среде Android SDK, а также рассматривает основные принципы и правила выбора одного из этих них, лучше всего подходящего для создаваемого приложения.

Издание предназначено для программистов разной квалификации, уже работающих под Android и желающих улучшить качество создаваемых программ.

УДК 004.451.9Android:004.451.2
ББК 32.972.11

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 978-1-449-36413-7 (анг.)
 ISBN 978-5-97060-182-2 (рус.)

Copyright © Anders Goransson
 © Оформление, перевод,
 ДМК Пресс

Содержание

Предисловие	13
--------------------------	-----------

Глава 1. Компоненты ОС Android и необходимость параллельных вычислений.....	19
--	-----------

Стек программной среды ОС Android.....	19
Архитектура приложения	21
Приложение.....	21
Компоненты.....	21
Activity	22
Service.....	24
ContentProvider.....	24
BroadcastReceiver	25
Выполнение приложения.....	25
Процесс Linux	25
Жизненный цикл	26
Запуск приложения	26
Завершение приложения	27
Структурирование приложений для улучшения производительности	29
Создание отзывчивых приложений с помощью потоков	30
Резюме	32

Часть I. Основы	33
------------------------------	-----------

Глава 2. Многопоточность в Java	34
--	-----------

Основы использования потоков.....	34
Выполнение	35
Приложение с одним потоком	37
Многопоточное приложение	37
Увеличение потребления ресурсов	38
Повышенная сложность.....	38
Нарушение целостности данных	38
Безопасное состояние потока	40
Внутренняя блокировка и монитор Java	41
Синхронизация доступа к совместно используемым ресурсам.....	43
Использование внутренней блокировки.....	43
Явное использование механизмов блокировки.....	45
Пример: потребитель и производитель.....	46
Стратегии выполнения задачи	48
Проектирование параллельного выполнения	49
Резюме	50

Глава 3. Потоки в ОС Android51

Потоки приложения ОС Android	51
UI-поток	51
Связующие потоки	52
Фоновые потоки	53
Процесс Linux и потоки	53
Планирование	57
Приоритет	58
Управляющие группы	59
Резюме	61

Глава 4. Взаимодействие потоков62

Программные каналы	62
Основы использования программного канала	64
Пример: обработка текста в рабочем потоке	66
Совместно используемая память	68
Механизм сигналов	69
Блокирующая очередь BlockingQueue	71
Передача сообщений в ОС Android	73
Пример: простая передача сообщений	74
Классы, используемые при реализации механизма передачи сообщений	77
Класс MessageQueue	77
Интерфейс MessageQueue.IdleHandler	79
Пример: использование интерфейса IdleHandler для завершения ненужного потока	80
Класс Message	82
Состояние «инициализировано»	84
Состояние «ожидание»	85
Состояние «передано»	85
Состояние «готово к повторному использованию»	85
Класс Looper	86
Завершение работы объекта Looper	87
Объект Looper в UI-потоке	88
Класс Handler	88
Создание и настройка	89
Создание сообщения	90
Вставка сообщения в очередь	90
Пример: передача сообщений в двух направлениях	92
Обработка сообщений	95
Удаление сообщений из очереди	97
Наблюдение за очередью сообщений	99
Получение текущего состояния очереди сообщений	99

8 ❖ Содержание

Отслеживание обработки очереди сообщений	102
Взаимодействие с UI-потокom	103
Резюме	104

Глава 5. Взаимодействие между процессами 105

Механизм вызова удалённых процедур в ОС Android	105
Объект Binder.....	106
Язык AIDL.....	108
Синхронные вызовы удалённых процедур.....	110
Асинхронные вызовы удалённых процедур.....	113
Передача сообщений с использованием объекта Binder.....	115
Однонаправленное взаимодействие	117
Взаимодействие в двух направлениях	119
Резюме	120

Глава 6. Управление памятью 121

Сборка мусора.....	121
Утечки памяти, связанные с использованием потоков.....	123
Выполнение потока.....	125
Внутренние классы	126
Статические внутренние классы.....	127
Рассогласование жизненных циклов.....	128
Взаимодействие потоков.....	131
Отправка сообщения с данными.....	132
Передача сообщения с задачей	133
Устранение утечек памяти	134
Использование статических внутренних классов.....	135
Использование слабых ссылок	135
Остановка рабочего потока	136
Переключение рабочих потоков.....	136
Очистка очереди сообщений	136
Резюме	137

Часть II. Механизмы асинхронного выполнения 138

Глава 7. Управление жизненным циклом простого потока 139

Основы использования потоков	139
Жизненный цикл	139
Прерывания	141
Неперехватываемые исключения	143
Управление потоком	145
Определение и запуск потока.....	145
Анонимный внутренний класс	145

Общедоступный поток	146
Определение потока как статического внутреннего класса	146
Обзор возможных вариантов выбора определения потока	147
Сохранение потока в рабочем состоянии	147
Сохранение потока в рабочем состоянии средствами класса	
Activity	148
Сохранение потока в рабочем состоянии средствами класса	
Fragment	151
Резюме	153

Глава 8. HandlerThread: механизм очереди сообщений высокого уровня..... 155

Основы использования HandlerThread.....	155
Жизненный цикл HandlerThread	157
Случаи использования.....	159
Повторяющееся выполнение задачи.....	159
Связанные задачи	160
Пример: обеспечение надёжности данных с помощью	
SharedPreferences.....	160
Объединение задач в цепочку	163
Пример: сетевые вызовы в цепочке задач	163
Вставка задач по условию.....	166
Резюме	167

Глава 9. Управление выполнением потока средствами фреймворка Executor 168

Executor	169
Пулы потоков	171
Предопределённые пулы потоков.....	172
Пулы потоков, определяемые разработчиком.....	173
Конфигурация ThreadPoolExecutor	173
Проектирование пула потоков.....	175
Определение размера	175
Динамические потоки в пуле	177
Ограниченная или неограниченная очередь задач	177
Конфигурация потока.....	178
Расширение возможностей ThreadPoolExecutor	179
Жизненный цикл	180
Корректное завершение работы пула потоков	181
Варианты использования пула потоков и возникающие	
при этом сложности	183
Предпочтение отдаётся созданию потока, а не организации	
очереди	183

Обработка предварительно подготовленных очередей задач	183
Опасная ситуация при нулевом количестве базовых потоков в пуле	184
Управление задачами	184
Представление задачи	185
Добавление задач	186
Заявление отдельной задачи	187
Метод invokeAll	188
Метод InvokeAny	190
Отвергнутые задачи	191
ExecutorCompletionService	191
Резюме	194

Глава 10. Связывание фоновой задачи с UI-поток с помощью AsyncTask 196

Основы использования класса AsyncTask	196
Создание и начало работы	199
Отмена	200
Состояния	202
Пример: ограничение режима выполнения AsyncTask только одной задачей в любой момент времени	203
Реализация AsyncTask	203
Пример: загрузка изображений	204
Выполнение задачи в фоновом режиме	207
Глобальная среда выполнения в приложении	209
Выполнение в разных версиях платформы	211
Настраиваемое выполнение	213
Пример: неглобальное последовательное выполнение	213
Альтернативы AsyncTask	214
Случаи излишне упрощённой реализации AsyncTask	215
Фоновые задачи, для которых требуется объект Looper	216
Локальная служба	216
Использование метода execute(Runnable)	216
Резюме	217

Глава 11. Службы 218

Причины использования служб для асинхронного выполнения	218
Локальные, удалённые и глобальные службы	220
Создание и выполнение	222
Жизненный цикл	223
Запускаемая служба	226
Реализация метода onStartCommand	226
Повторный запуск	227
Служба, управляемая пользователем	230

Пример: соединение по протоколу Bluetooth.....	230
Служба, управляемая задачей.....	234
Пример: параллельная загрузка	234
Подключаемая служба	237
Локальное подключение	239
Выбор механизма асинхронного выполнения.....	242
Резюме	243

Глава 12. Класс IntentService 244

Основы использования IntentService	244
Эффективные способы использования IntentService.....	246
Задачи, выполнение которых должно быть последовательным	246
Пример: взаимодействие с веб-службой	246
Асинхронное выполнение в BroadcastReceiver.....	249
Пример: периодически выполняемые длительные операции.....	250
Сравнение IntentService и Service.....	252
Резюме	253

Глава 13. Доступ к провайдерам контента с помощью AsyncQueryHandler..... 254

Краткий обзор основ использования провайдеров контента	254
Настройка ContentProvider для обработки в фоновом режиме	256
Использование AsyncQueryHandler.....	258
Пример: список контактов с раскрывающимися элементами	260
Как работает AsyncQueryHandler	263
Ограничения.....	264
Резюме	265

Глава 14. Автоматическое выполнение в фоновом режиме с помощью загрузчиков Loader 266

Фреймворк Loader	268
Класс LoaderManager	268
Сравнение методов initLoader() и restartLoader().....	270
Интерфейс LoaderCallbacks	272
Класс AsyncTaskLoader	274
Надёжная загрузка данных с помощью CursorLoader	275
Использование CursorLoader	275
Пример: список контактов.....	276
Добавление поддержки CRUD	277
Пример: использование CursorLoader вместе с обработчиком AsyncQueryHandler.....	278
Реализация специализированных загрузчиков.....	281
Жизненный цикл загрузчика	282
Фоновый режим загрузки.....	283

Пример: простой специализированный загрузчик.....	284
Управление контентом.....	286
Доставка кэшированных результатов.....	287
Пример: специализированный загрузчик файлов	288
Работа с несколькими загрузчиками	291
Резюме	292

Глава 15. Подведение итогов: выбор механизма асинхронного выполнения 294

Сохраняйте простоту.....	295
Управление потоками и ресурсами.....	296
Организация обмена сообщениями для улучшения отзывчивости	297
Как избежать неожиданного и нежелательного завершения задачи	298
Простой доступ к провайдерам контента	299

Список литературы 301

Предметный указатель 304