

УДК 004.451iOS
ББК 32.973.26-018.2
A28

Адамсон К., Авила К.
A28 Изучаем Core Audio: Практическое руководство по программированию звука в Mac и iOS. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 360 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-413-7

Звук оказывает мощное и самое непосредственное воздействие на человеческий мозг. Благодаря подсистеме Apple Core Audio мы сможете задействовать эту мощь в своих программах для Mac и iOS: захватывать звук с устройств ввода, накладывать эффекты в реальном времени, воспроизводить MP3-файлы, играть на виртуальных музыкальных инструментах, слушать веб-радио, поддерживать технологию VoIP и т. д. Самая развитая из всех когда-либо созданных систем программирования звука, Core Audio отнюдь не проста. В этом издании один из лучших авторов книг по программированию в iOS Крис Адамсон и легендарный специалист по Core Audio Кэвин Авила во всех подробностях рассказывают об этой потрясающей подсистеме, чтобы программисты на платформах Mac и iOS могли воспользоваться всеми ее возможностями.

Издание предназначено для программистов различного уровня подготовки, создающих приложения в Mac OS и iOS.

УДК 004.451iOS
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 978-0-321-63684-3 (анг.)

ISBN 978-5-97060-413-7 (рус.)

Copyright © Pearson
Education, Inc.

© Оформление, перевод
ДМК Пресс, 2016



Содержание

Благодарности	9
Об авторах	11
Предисловие	12
Введение	17
 Часть I. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ CORE AUDIO	31
Глава 1. Общие сведения о Core Audio	31
Основные каркасы подсистемы Core Audio	32
Соглашения, применяемые в Core Audio	35
Первое приложение с применением Core Audio	36
Запуск примера	40
Свойства Core Audio	42
Резюме	44
 Глава 2. Кое-что о звуке	46
Создание звуковых колебаний	46
Цифровой звук	48
Отсчеты – сделай сам	54
Буферы	64
Звуковые форматы	65
Резюме	66
 Глава 3. Обработка звука с помощью Core Audio	68
Форматы звуковых данных	68
Пример: определение формата	72
Канонические форматы	79
Обработка звука с помощью аудиоблоков	80
Модель вытягивания	83
Резюме	84
 Часть II. ПРОСТЫЕ ОПЕРАЦИИ СО ЗВУКОМ	85
Глава 4. Запись	85
Все об аудиоочередях	86

Разработка рекордера	87
Функция CheckError()	90
Создание и использование аудиоочереди	92
Служебные функции для аудиоочереди	100
Функция обратного вызова для записи звуковых данных	104
Резюме	108

Глава 5. Воспроизведение

Постановка задачи	110
Подготовка очереди для воспроизведения звукового файла	112
Подготовка буферов для воспроизведения	115
Запуск очереди воспроизведения	118
Служебные функции для воспроизведения	119
Обработка сигнатуры формата	120
Вычисление размера буфера и ожидаемого числа пакетов	121
Функция обратного вызова для аудиоочереди воспроизведения	122
Резюме	127

Глава 6. Преобразование

Утилита afconvert	129
Использование службы Audio Converter Services	132
Подготовка файлов	135
Вызов службы Audio Converter Services	138
Реализация функции обратного вызова для конвертера	143
Преобразование с применением службы Extended Audio File Services	147
Чтение и преобразование данных с помощью расширенных звуковых файлов	151
Резюме	154

Часть III. БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ОПЕРАЦИИ СО ЗВУКОМ

Глава 7. Аудиоблоки: генераторы, эффекты

и рендеринг	156
Там, где вершится волшебство	157
Как работает каркас Audio Units	158
Какие существуют аудиоблоки	160
Первое знакомство с аудиоблоками	164
Функция main()	166
Создание графа аудиоблоков	169
Конфигурирование аудиоблока плеера файлов	173
Синтез речи и наложение эффектов с помощью аудиоблоков	178
Составные части графа синтеза речи	179
Создание графа синтеза речи	181
Конфигурирование синтезатора речи	183

Добавление эффектов	184
Включение собственного кода в процесс рендеринга звука	187
Цикл рендеринга аудиоблока	188
Пример нестандартного рендеринга	190
Создание и соединение аудиоблоков	192
Функция обратного вызова рендеринга	194
Резюме	199

Глава 8. Аудиоблоки: ввод и микширование 201

Работа с устройствами ввода	202
Соединение блоков ввода и вывода	204
Кольцевые буферы спешат на помощь	205
Использование кольцевого буфера при работе с аудиоблоками	207
Создание блока AUNAL для ввода	210
Функция обратного вызова ввода	219
Построение графа для воспроизведения отсчетов из кольцевого буфера	221
Функция обратного вызова рендеринга для программы сквозного воспроизведения	224
Запуск программы сквозного воспроизведения	226
Микширование	227
Резюме	235

Глава 9. Позиционный звук 236

Звук в пространстве	236
OpenAL API	239
Размещение звука в пространстве	243
Подготовка к написанию программы	244
Использование объектов OpenAL	247
Изменение позиции источника	254
Загрузка отсчетов для буфера OpenAL	255
Потоковая передача звука в OpenAL	259
Подготовительные действия в примере работы с потоковым API OpenAL	260
Подготовка ExtAudioFile к потоковому воспроизведению	265
Повторное заполнение буферов OpenAL	267
Резюме	270

Часть IV. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕМЫ 272

Глава 10. Core Audio в системе iOS 272

А та ли это Core Audio?	272
Мирное сосуществование: служба Audio Session Services	274
Пример работы с аудиосеансом	276
Подготовительные действия	277

Инициализация аудиосеанса и аудиоочереди	281
Метод генерации звука нужной высоты	285
Обработка прерываний в iOS	287
Аудиоблоки в iOS	290
Разработка приложения для сквозного воспроизведения звука с помощью блока удаленного ввода-вывода в iOS	292
Подготовительные действия	293
Настройка аудиоблока удаленного ввода-вывода для захвата и воспроизведения	297
Обратный вызов от блока удаленного ввода-вывода	304
Другие приемы работы со звуком в iOS	307
Дистанционное управление в iOS	307
Аппаратные неожиданности в iOS	309
Резюме	310
Глава 11. Core MIDI	311
Концепции MIDI	311
Core MIDI	312
Архитектура Core MIDI	313
Терминология Core MIDI	313
Свойства Core MIDI	315
Сообщения MIDI	315
Инструментальные блоки	316
Разработка простого MIDI-синтезатора	317
Подключение к MIDI-устройству	320
Обработка уведомлений и событий MIDI	323
Воспроизведение графа	325
Создание событий MIDI	326
Подготовка к разработке программы MIDiWifiSource	326
Подготовка к передаче MIDI по сети Wi-Fi	328
Отправка сообщений MIDI	331
Настройка Mac для получения данных MIDI по сети Wi-Fi	333
Резюме: MIDI – это хорошо, но как насчет мобильности?	335
Глава 12. Коды	337
Еще немного Core Audio	337
Что дальше?	338
Цифровая обработка сигналов	339
Lion и iOS 5	340
AUSampler	340
Core Audio в iOS 5	345
Сообщество Core Audio	346
Резюме: неплохо звучит	347
Предметный указатель	349