

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.)

Copyright © Pearson
Education, Inc.

ISBN 978-5-97060-413-7 (рус.)

© 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 110

 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 129

 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 156

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. Кода 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