

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

---

Институт компьютерных наук и технологий  
Высшая школа программной инженерии

*С. А. Молодяков*

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНКЦИЙ FFMPEG  
В МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ  
ПРИЛОЖЕНИЯХ  
(100 ПРИМЕРОВ НА PYTHON)

Монография



**ПОЛИТЕХ-ПРЕСС**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

Санкт-Петербург

2023

УДК 004.932  
М75

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор  
Высшей школы программной инженерии СПбПУ  
*С. М. Устинов*

Доктор физико-математических наук, профессор  
Высшей школы прикладной физики и космических технологий СПбПУ  
*А. П. Лавров*

*Молодяков С. А.* **Применение функций FFmpeg в мультимедийных приложениях (100 примеров на Python)** : монография / С. А. Молодяков. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 514 с.

В монографии излагаются вопросы редактирования и преобразования мультимедийного контента с применением функций библиотеки FFmpeg. Представлены 100 алгоритмов и соответствующих примеров полностью рабочих программ, написанных на языке Python. Примеры разделены по главам: преобразование мультимедийных файлов, фильтрация и обработка, работа со звуком и текстом. Также приводятся примеры использования функций в различных прикладных задачах.

Монография предназначена для начинающих инженеров и специалистов в области проектирования и применения мультимедийных систем. Примеры программ позволяют упростить изучение функций библиотеки FFmpeg и алгоритмов преобразования медийных данных. Монография может быть полезна студентам, проходящим подготовку по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.04 «Программная инженерия», 12.03.01 «Приборостроение» и другим.

Ключевые слова: изображение, звук, мультимедийный контент, алгоритм обработки, FFmpeg, Python, программа.

Печатается по решению

Совета по издательской деятельности Ученого совета  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

© Молодяков С. А., 2023  
© Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого, 2023

ISBN 978-5-7422-8013-2

## Оглавление

<b>Введение. Особенности использования функций FFmpeg в мультимедийных приложениях .....</b>	<b>11</b>
<b>Глава 1. Библиотека функций FFmpeg .....</b>	<b>13</b>
1.1. Возможности FFmpeg .....	13
1.2. Использование python для взаимодействия с ffmpeg.....	16
<b>Глава 2. Преобразование мультимедийных файлов .....</b>	<b>18</b>
2.1. Получение информации о мультимедийных файлах.....	18
2.2. Объединение видео файлов с разными кодеками .....	26
2.3. Включение видео в видео .....	31
2.4. Преобразование видео в *.gif изображение .....	34
2.5. Преобразование вертикального видео с черными полосами в видео 16:9 с размытием.....	38
2.6. Формирование видео из статических картинок .....	40
2.7. Масштабирование видео.....	43
2.8. Наложение логотипа на видео с возможностью предпросмотра.....	45
2.9. Преобразование форматов видео и аудио файлов .....	49
2.10. Наложение водяного знака на видео .....	58
2.11. Ускорение видео, записанного с веб камеры .....	62
2.12. Редактирование видео файлов .....	66
2.13. Обрезка и объединение файлов разного формата с возможностью наложения фильтров .....	70
2.14. Сжатие видео с возможностью регулировки степени сжатия .....	74
2.15. Разбиение исходного видеоряда на отдельные элементы с возможностью выбора частоты кадров.....	79
2.16. Раскадровка видео .....	81
2.17. Реверс видео.....	84
2.18. Сортировка видеофайлов в соответствии с параметрами .....	86
2.19. Умный редактор видео, позволяющий редактировать и объединять исходные видео различных форматов .....	88
2.20. Совмещение двух видео с использованием зеленого фона.....	95
2.21. Зацикливание видео заданное количество раз .....	98
2.22. Поворот видео.....	101
2.23. Конвертация видео в ASCII Art видеоролик .....	103
2.24. Многоступенчатая комбинация видео фрагментов .....	107
2.25. Изменение количества кадров в секунду .....	114
2.26. Преобразование форматов видео и аудио файлов .....	115
2.27. Наложение blur – слоя на вертикально снятое видео, для перевода в формат широкого экрана.....	120
2.28. Зацикливание видео по длине аудио с дополнительными эффектами .....	121
2.29. Увеличение разрешения видео «video upscaling» .....	124
2.30. Создание видео на основе .gif и аудио .....	126
<b>Глава 3. Фильтрация и обработка .....</b>	<b>129</b>
3.1. Использование фильтрографа .....	129
3.2. Выделение/подмена аудио.....	134
3.3. Удаление фрагментов с тишиной из видео.....	138
3.4. Озвучивание видео, используя текст.....	142
3.5. Поиск объектов на видео .....	144
3.6. Создание ASCII-графики из видео .....	148

3.7. Создание коллажей различного размера из кадров видео.....	152
3.8. Создание видео путем наложения на статическое изображение различных эффектов ...	157
3.9. Устранение черных полос по краям видео .....	161
3.10. Применение эффекта сбоя к изображениям и создание Glitch-Art в формате .gif .....	164
3.11. Изменение цвета в видео с помощью цветowych фильтров ffmpeg с возможностью предпросмотра .....	169
3.12. Устранение цифрового шума с видео.....	176
3.13. Заглушение отрезков видео, в которых присутствуют слова из заданного набора.....	180
3.14. Искажение видео и фото в формате bmp .....	183
3.15. Создание винтажного видео с помощью фильтров .....	187
3.16. Раскадровка видео с преобразованием каждого кадра в текстовый смайлик с возможностью выбора символов .....	189
3.17. Работа с картинкой.....	193
3.18. Создание музыкального видео из аудио трека, названия трека, названия альбома и обложки .....	197
3.19. Применение фильтров при объединении двух видео файлов.....	199
3.20. Фильтры для видео.....	200
<b>Глава 4. Работа со звуком и текстом .....</b>	<b>204</b>
4.1. Добавление субтитров к видео.....	204
4.2. Вставка в видео субтитров в определенное время с распознаванием речи.....	213
4.3. Работа со звуковыми дорожками.....	217
4.4. Работа с объемным звуком .....	221
4.5. Помещение в видео звука с микрофона .....	228
4.6. Добавление баннера к аудио файлу.....	233
4.7. Запись экрана с захватом веб-камеры и микрофона.....	236
4.8. Визуализация аудиофайлов.....	243
4.9. Создание аудиофайл по тексту .....	249
4.10. Аудио ресамплинг .....	252
4.11. Нормализация звука .....	262
4.12. Добавление, удаление, замещение и выделение аудио в видео .....	270
4.13. Проприывание аудиофайлов в разных режимах.....	277
4.14. Создание эха и затухания в начале/конце аудиофайла.....	294
4.15. Получение стерео звука из двух моно и склеивание его с видеофайлом .....	301
4.16. Динамическое посимвольное отображение бегущих строк.....	305
4.17. Нормализация звука относительно среднего показателя громкости видео .....	307
4.18. Эквалайзер .....	310
4.19. Звуковые фильтры для видео .....	315
4.20. Выделение громких участков на видео.....	320
<b>Глава 5. Примеры использования алгоритмов обработки и преобразования видео .....</b>	<b>326</b>
5.1. Стабилизация видео с помощью FFmpeg .....	326
5.2. Ускорение или замедление аудио и видео.....	330
5.3. Отображение данных с двух веб-камер в одном окне.....	335
5.4. Игра Tetris .....	339
5.5. Игра 2048 с помощью веб-камеры.....	344
5.6. Вставка субтитров в видео с распознаванием речи и переводом ее на русский язык.....	351
5.7. Трансляция экрана и звука на стриминговую платформу YouTube .....	356
5.8. Подборка видео из TikTok в видеофайл.....	359
5.9. Скрытие gif в видео (стеганография) .....	362
5.10. Двухпроходная стабилизация видео.....	368

5.11. Скачивание видео с YouTube .....	372
5.12. Генерация баркода для видеофайла.....	375
5.13. Простой видеопроигрыватель .....	380
5.14. Многофункциональный видеопроигрыватель со звуком с использованием библиотеки PyQt5.....	387
5.15. Видеоредактор .....	402
5.16. Скачивание видео с YouTube и извлечение из него аудиодорожки.....	407
5.17. Преобразование жестов в видео с соответствующими изображениями и аудио- переводом .....	409
5.18. Создание музыкальных видео .....	413
5.19. Обработка видео при помощи DeepDream .....	416
5.20. Телеграм-бот, проигрывающий голосовые сообщения задом-наперед .....	421
5.21. Многофункциональная программа для создания миксов из аудиодорожек .....	424
5.22. Рекордер прямых эфиров (платформа YouTube) .....	434
5.23. Формирование time-lapse видео из фотографий, на которых в ходе предварительного отбора было обнаружено лицо человека.....	437
5.24. Генерация графического отображения для игры-лабиринта .....	444
5.25. Генератор превью для видео .....	453
5.26. Бесконечная трансляция видеофайла на стриминговые платформы .....	456
5.27. Видеоредактор .....	458
5.28. Две программы замены фона в видео.....	465
5.29. Применение автоэнкодера для кодирования и декодирования изображений человеческих лиц.....	487
5.30. Вариант классической игры “Змейка”.....	496
<b>Заключение .....</b>	<b>507</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>509</b>