

Лабораторная работа 1. Знакомство с Ffmpeg

Отправить свои ответы вы можете на сайте laborant.auditory.ru. У вас будет только одна попытка для отправки ответов. Внимательно читайте задания: ответы проверяются скриптом, поэтому важна каждая мелочь.

В некоторых руководствах вы можете встретить старую нотацию, например, использование `acodec`, `vcodec` и `codec`. Вместо них стоит использовать `c:a`, `c:v` и `c`. Старая нотация **не принимается**. Не пишите в команды ничего лишнего, если этого не требуется.

Пожалуйста, не набирайте свои ответы в Ворде, Гуглодоках и прочих “умных” текстовых редакторах: они заменяют кавычки и дефисы на другие, после чего ни командная строка, ни скрипт не могут распарсить ваши команды.

Для всех заданий указывайте имя входного файла `input.ext`, а выходного — `output.ext`, где `ext` — нужное расширение.

1. Знакомство с ffmpeg

а. Установка и запуск

Ffmpeg — консольный видеоредактор, обладающий обширным функционалом. Для начала работы необходимо скачать архив на официальном сайте <http://ffmpeg.zeranoe.com/builds/> (static-версия), затем извлечь исполняемый файл с названием `ffmpeg` в удобную папку. После этого запустить командную строку, перейти в папку с исполняемым файлом. Запуск производится командой

```
> ffmpeg
```

б. Синтаксис

Команды `ffmpeg` строятся следующим образом:

```
> ffmpeg [global_options] {[input_file_options] -i input_file} ...  
{[output_file_options] output_file} ... здесь:
```

- `input_file_options` - параметры, относящиеся к входным файлам,
- `-i` - ключ, указывающий на то, что далее следует путь к входному файлу,
- `input_file` - путь к входному файлу,
- `output_file_options` - параметры, относящиеся к выходному файлу,
- `output_file` - путь к выходному файлу.

При работе с *видеофайлами* обычно не требуется вводить параметры для входного файла. К параметрам выходного видео относятся, например: формат (`-f`), видео и аудио кодеки (`-c:v` и `-c:a`), общий битрейт, аудио и видео битрейт (`-b`, `-b:a`, `-b:v`), частота кадров в секунду (`-r`), параметры кодека такие как уровень (`-level:v`, `-level:a`), количество В-кадров (`-bf`) и прочие.

в. Получение информации о файле

Чтобы получить информацию о видео или аудио файле (длительность, кодеки, битрейт, частота кадров, разрешение, соотношение сторон, частоту субдискретизации аудио и пр.) достаточно просто передать его на вход `ffmpeg`, не указывая параметров и выходного файла:

```
> ffmpeg -i input_file
```

г. Задание 0

При помощи `ffmpeg` вывести данные о любом видео, найти информацию о размере кадра, битрейте, количестве аудиодорожек, частоте кадров, удостовериться в их правильности (свериться можно с системной информацией, предоставляемой системой).

д. Изменение длительности видео

Ffmpeg позволяет изменять длительность видео, вырезать из него отдельные фрагменты.

Начальная точка, с которой будет записываться выходное видео, задается параметром `-ss hh:mm:ss` (в случае записи с начала этот параметр не нужен). Желаемая длительность интервала задается параметром `-t hh:mm:ss`. Вместо длительности можно указать конечную точку ключом `-to hh:mm:ss`.

f. **Задание 1 (1 балл)**

Вырежьте из видеоролика фрагмент длительностью 10 секунд, начинающийся со второй секунды. Здесь и далее, если не сказано обратного, имеется в виду видео в формате mp4. Учтите это при отправке ответов. Укажите строку, которую вы ввели в консоль (начиная с `ffmpeg`”, напр.: `ffmpeg -i input.avi`).

g. **Изменение битрейта видео**

Один из наиболее важных параметров, характеризующих видео — битрейт. В Ffmpeg битрейт изменяется следующими командами:

- `-b:v` задает битрейт видеодорожек,
- `-b:a` задает битрейт аудио,
- `-b` задает общий битрейт ролика (аудио+видео),
- `-minrate`, `-maxrate` задают соответственно максимальный и минимальный битрейты аудио и видео вместе взятых.

Важно помнить, что Ffmpeg принимает битрейт не в Кбит/с, а в бит/с. Он понимает директивы к и М: $1000k = 1M = 1000 \text{ Кбит/с} = 1 \text{ Мбит/с} = 1000000 \text{ бит/с}$.

Например:

```
> ffmpeg -i input.avi -b:v 1250k output.avi
```

h. **Задание 2 (2 балла)**

Часть 1 (1 балл): Вам предложен вывод ffmpeg о некотором видео (Рис. 1). Укажите его битрейт. Закодируйте ролик с в два раза меньшим битрейтом. Приложите строку, которую вы выполняли.

```
Input #0, mov,mp4,m4a,3gp,3g2,mj2, from 'test_4.mp4':
  Metadata:
    major_brand      : isom
    minor_version    : 512
    compatible_brands: isomiso2avc1mp41
    encoder          : Lavf56.19.100
  Duration: 00:00:01.08, start: 0.036281, bitrate: 2360 kb/s
  Stream #0:0(und): Video: h264 (High) (avc1 / 0x31637661), yuv420p, 1280x720
[SAR 1:1 DAR 16:9], 2317 kb/s, 30 fps, 30 tbr, 15360 tbn, 60 tbc (default)
  Metadata:
    handler_name     : VideoHandler
  Stream #0:1(und): Audio: aac (LC) (mp4a / 0x6134706D), 44100 Hz, stereo, flt
p, 129 kb/s (default)
  Metadata:
    handler_name     : SoundHandler
```

Рис. 1

Часть 2 (1 балл): Закодируйте исходный ролик, не изменяя битрейт видео и понизив битрейт аудио в два раза. Укажите исходный битрейт аудио и исполняемую строку.

i. **Изменение аудио и видео кодека**

Ffmpeg позволяет изменять формат видео, аудио и видео кодеки. Формат видео изменяется командой `-f format_name`. Видео и аудио кодеки — соответственно командами `-c:v` и `-c:a codec_name`. Полный список форматов доступен по команде `-formats`, полный список кодеков — по команде `-codecs`.

По умолчанию ffmpeg будет перекодировать аудио и видео на свое усмотрение, обычно сжимая видео в несколько раз, что приводит к потере качества. Чтобы этого избежать, следует вызвать команды `-c`, `-c:v` или `-c:a` (в зависимости от того, какой из потоков вы хотите оставить прежним) с аргументом `copy`.

!Важно: не используйте старую нотацию для `-c`, `-c:v` и `-c:a`.

- j. **Задание 3 (1 балл)**
Перекодируйте звук в видеофайле кодеком mp3 так, чтобы качество видео не изменилось (не перекодируя видео). Укажите выполняемую команду.
- k. **Изменение размера (разрешения) видео**
Изменить размер видео можно параметром `-s WIDTHxHEIGHT`
- l. **Сохранение фрагмента видео в виде gif-изображения**
Ffmpeg позволяет сохранять фрагменты видео в анимированные gif-изображения. Для этого надо указать ему формат `gif`.
- m. **Задание 4 (1 балл)**
Сохраните десятисекундный фрагмент видео в gif-изображение, предварительно изменив размер на соответствующий стандарту EDTV 480p 4:3 ([статья на Вики](#)). Приложите исполняемую команду.
- n. **Разбиение видео на картинки и составление видео из картинок**
Любое видео можно сохранить в виде отдельных кадров, указав ffmpeg формат выходных файлов `image2` и задав имя файла примерно таким образом: `name%d.png`. Вместо `%d` ffmpeg будет подставлять по порядку натуральные числа от 1, таким образом нумеруя кадры.
Составление видео из отдельных кадров — тот случай, когда требуется указывать параметры для входных файлов. Для того, чтобы “собрать” видео из кадров необходимо указать входной формат `image2`. А затем указать ffmpeg путь ко всем кадрам. Один из способов это сделать — указать ffmpeg путь к последовательно пронумерованным кадрам в виде `name%d.jpg`. Если ffmpeg не сможет найти картинки с заданным именем в диапазоне чисел от 1 до 4 (вместо `%d`), он выведет ошибку. Процесс останавливается, как только ffmpeg не находит картинки, имеющей номер на единицу больше предыдущей (даже если имеется картинка с номером на 2 больше предыдущей).
- o. **Изменение частоты кадров**
Для указания частоты кадров используется ключ `-r`, например: `-r 25`.
- p. **Задание 5 (2 балла)**
Часть 1 (0.7 балла): фрагмент видео длиной в секунду (укажите *только* длительность) разбейте на png-изображения (именуйте их `output%номер%`, где вместо `%номер%` будет стоять порядковый номер изображения. Не забудьте расширение). Укажите исполняемую команду.
Часть 2 (1.3 балла): далее соберите из этих картинок (именуйте их `input%номер%`) новый ролик с частотой кадров 25 к/с, кодеком H.264 и битрейтом 1024 кбит/с. Укажите команду, которой вы склеивали видео.
- q. **Задание 6 (3 балла)**
Вас оторвали от просмотра *пятой* серии [любимого сериала](#) и вам необходимо уехать, однако вы очень хотите его досмотреть и планируете записать на телефон, чтобы досмотреть по пути. Однако, на вашем телефоне очень мало места. Кроме того, он поддерживает только видео, закодированное кодеком MPEG-2 и аудио в формате mp3. Также ваш телефон поддерживает только видео разрешения 640x360.
Подготовьте видео к перемещению на телефон так, чтобы оно не сильно потеряло в качестве (укажите битрейт, равный битрейту исходного видео и не перепутайте `-b` и `-b:v`), учитывая, что места на телефоне хватит только на одну серию. (Серия начинается с кусочка ДО заставки и идет до финальных титров).
Укажите исполняемую команду.
TIP: Видео, сжатое MPEG-2, принято хранить с разрешением `.avi`, а не `.mp4`.