

# Дигитална обрада звука и слике

7

Саша Малков  
Математички факултет  
2023/2024

# Дигитална обрада звука и слике

Тема 3  
FFMPEG

Дигитална обрада звука и слике - Саша Малков - 2023/24 - час 7

1

## ffmpeg – Издавање слика

- Излаз могу да буду појединачне слике видео записа
- Од ког места:
  - -ss HH:MM:SS.mmm
- Колико дуго:
  - -to HH:MM:SS.mmm
- Издавање слика
  - -f image2
- Назив датотеке са местом за редни број слике:
  - img-%03d.png
- Опционо, колико слика у секунди
  - -r n

Дигитална обрада звука и слике - Саша Малков - 2023/24 - час 7

2

## ffmpeg – Издавање слика (2)

```
ffmpeg -ss 00:00:05 -to 00:00:06 -i detlic.mov -f image2 img-%03d.png
```

- Издавају се све слике 6. секунде видео записа

```
ffmpeg -ss 00:00:05 -to 00:00:06 -i detlic.mov -f image2 -r 4 img-%03d.png
```

- Издавају се 4 слике 6. секунде видео записа

Дигитална обрада звука и слике - Саша Малков - 2023/24 - час 7

3

## ffmpeg – Прављење видеа од низа слика

- Навођење формата у коме се очекују слике
  - `-i img-%03d.png`
  - слике са именима: `img-NNN.png`
- Избор броја слика у секунди
  - `-framerate NN`

## ffmpeg – Прављење видеа од низа слика

- `ffmpeg -i img-%03d.png i.mov`
  - Прављење видеа `i.mov` од свих слика у формату `img-%03d.png`
  - Видео ће имати подразумевани број слика у секунди
- `ffmpeg -framerate 4 -i img-%03d.png i.mov`
  - Прављење видеа `i.mov` од свих слика у формату `img-%03d.png`
  - Видео ће имати 4 слике у секунди

## Филтери

- Филтер је операција коју можемо да применимо на неки од улаза да би смо добили измењен ток на излазу
- Појединачни видео филтер:
  - `... -vf opis_filtera ...`
- Појединачни аудио филтер:
  - `... -af opis_filtera ...`
- Примена већег броја филтера надовезивањем:
  - `... -vf opis1, opis2, ... ...`
- Примена сложених филтера са више улаза/излаза
  - `... -filter_complex opis_filtera ...`

## Филтери (1)

- Опис филтера почиње именом
- Ако има опција, одвајају се од имена знаком `"="`
- Опције се међусобно раздвајају знаком `":"`
- Ако опција има вредност, пре ње иде знак `"="`
- У опису не сме да буде празних знакова, или мора све да буде између наводника
  - `ime=param1=vrednost:param2=vrednost`
- Ако параметри иду подразумеваним редом, онда могу да се изостављају имена
- **FFMPEG** подржава много различитих филтера
  - <https://ffmpeg.org/ffmpeg-filters.html>

## Филтери – локална трансформација боја

- Филтер *eq* омогућава промену боја видео записа
- Има много опција:
  - `contrast=...`, вредност у опсегу [-1000,1000], подр.=1
  - `brightness=...`, вредност у опсегу [-1,1], подр.=0
  - `saturation=...`, вредност у опсегу [0.0,3.0], подр.=1.0
  - `gamma=...`, вредност у опсегу [0.1,10.0], подр.=1.0
  - ...

## Филтери – локална трансформација боја (2)

- Примери
  - `ffmpeg -i detlic.mov -vf eq=contrast=3 eq.mov`
  - `ffmpeg -i detlic.mov -vf eq=brightness=0.3 eq.mov`
  - `ffmpeg -i detlic.mov -vf eq=gamma=0.65 eq.mov`
  - `ffmpeg -i detlic.mov -vf eq=gamma=0.65:brightness=0.3 eq.mov`

## Филтери – изоштравање

- Има више филтера за изоштравање
- Најједноставнији је *cas*
  - `ffmpeg -i detlic.mov -vf cas=strength=0.8 sharp.mov`

## Филтери – конволуције

- Примена матрица локалних трансформација, као у раду са сликама
- Наводе се квадратне матрице димензија 3x3, 5x5 и 7x7
- Пример изоштравања:
  - `ffmpeg -i detlic.mov -vf convolution="0 -1 0 -1 5 -1 0 -1 0:0 -1 0 -1 5 -1 0 -1 0:0 -1 0 -1 5 -1 0 -1 0" sharp.mov`

## Сложени филтери

- Сложени филтери су они филтери који имају више улаза или излаза
- Пример је комбиновање две слике – имамо два улаза
- Сложени филтер се описује као низ појединачних операција, раздвојених знаком “;”, које имају облик:
  - [in1][in2]... opis [out1][out2]...
- Наведени улази (иза опције –i) се означавају са 0,1,...
- Последњи неименовани излаз је резултат операције

## Сложени филтери – преклапање слике

- За преклапање се користи филтер `overlay` – има два улаза и један излаз
- Има много параметара, а прва два означавају положај
- Наредни пример преклапа две копије датог филма, али другу помера удесно за 300 и наниже за 250 пиксела

```
ffmpeg -i detlic.mov -filter_complex "[0][0]overlay=300:250" c.mov
```

- Улаз 0 означава једини улаз, запис *detlic.mov*

## Сложенији пример

1. Направимо анимацију
2. Комбинujemo видео и анимацију

## Сложенији пример (2)

- Читамо слику
- Ротирамо је неколико пута
- Све добијене слике запишемо као GIF анимацију

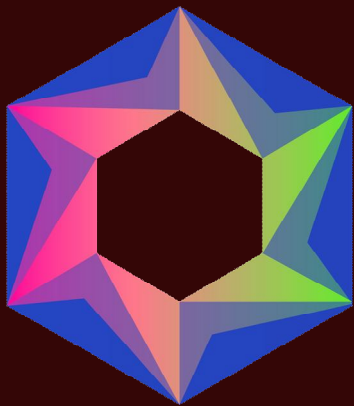
```
import PIL
from PIL import Image

with Image.open("okvir.tiff") as img:
    img.load()

animation = []
for x in range(360):
    animation.append( img.rotate( x * 5 ) )

animation[0].save( "anim.gif", save_all=True,
    append_images=animation[1:] )
```

### Сложенији пример (3)

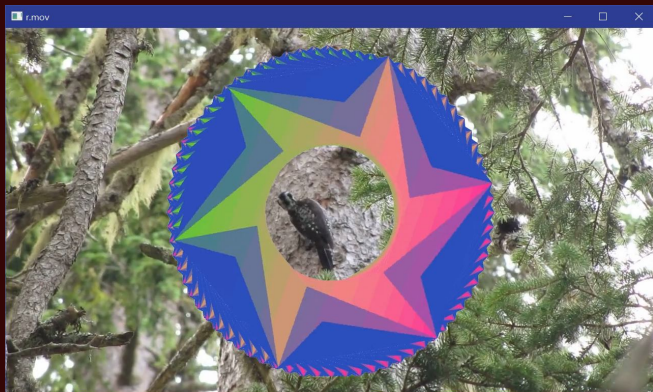


### Сложенији пример (4)

- Комбинујемо видео и анимацију
  - току 1 променимо величину
    - [1]scale=650:650[a]
  - цртамо то преко тока 0, померено 315 удесно и 35 надоле
    - [0][a]overlay=315:35
  - тумачимо анимацију као да има 25 слика у с.
    - -r 25 ...

```
ffmpeg -i detlic.mov -r 25 -i anim.gif  
-filter_complex  
"[1]scale=650:650[a];  
[0][a]overlay=315:35" r.mov
```

### Сложенији пример (5)



### Сложенији пример (6)

- Додатно изоштравање
  - изоштримо ток 0
    - [0]cas=0.5[b]

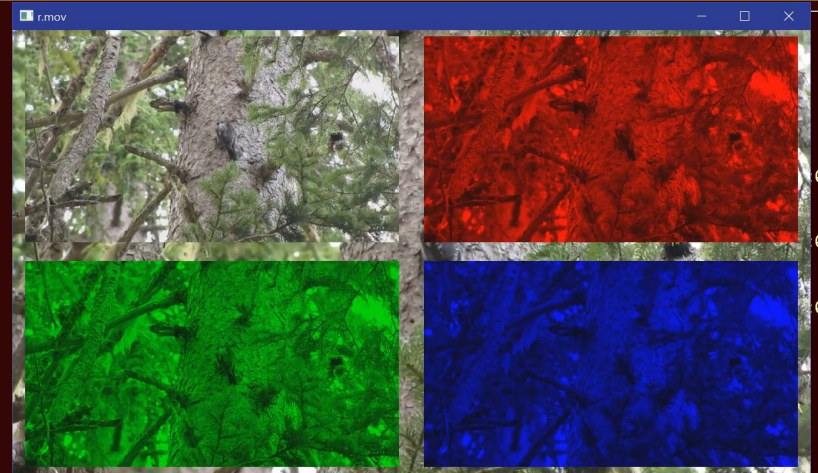
```
ffmpeg -i detlic.mov -r 25 -i anim.gif  
-filter_complex  
"[1]scale=650:650[a];  
[0]cas=0.5[b];  
[b][a]overlay=315:35" r.mov
```

### Сложенији пример (7)

- Раздвајање канала, смањивање, понављање,

```
ffmpeg -i detlic.mov -filter_complex
"[0] scale=600:330,
split=4 [a1][a2][a3][a4];
[0][a1] overlay=20:10 [b];
[a2] colorchannelmixer=1:0:0:0:0:0:0:0:0:0
[cr];
[b][cr] overlay=660:10 [c];
[a3] colorchannelmixer=0:0:0:0:1:0:0:0:0:0
[cg];
[c][cg] overlay=20:370 [d];
[a4] colorchannelmixer=0:0:0:0:0:0:0:0:1:0
[cb];
[d][cb] overlay=660:370 "
r.mov
```

### Сложенији пример (8)



### Додавање титлова

- Додавање титла
- у формату SRT

```
ffmpeg -i detlic.mov
-vf subtitles=titl.srt:force_style=
'Fontname=Calibri,Fontsize=28,Outline=0.5,Margin
V=21'
-c:a copy
sa_titolom.mov
```

### Додавање титлова (2)



## Још примера конверзија

• ...

## Семинарски рад

- Снимити и уредити “анимирану причу”
  - као радио прича из прошлог задатка
    - може да се употребу иста аудио прича као основа
  - али подлога за причу је видео запис
    - основа записа може бити фотографија или неки постојећи снимак
      - (није задатак снимати видео)
    - на ту основу се додају мале анимације
      - на пример цртеж птице који се помера или скалира
  - ВАЖНО: не очекују се «праве» анимације већ једноставне примене описаних техника а у духу приче
    - на пример, једна слика која се помера или «клати» и сл.

## Семинарски рад (2)

- Предаје се у облику завршног материјала и колекције употребљених помоћних материјала, као и прегледа наредби којима је направљен

## Литература

- Документација за *FFmpeg*
  - <https://ffmpeg.org/>
- Документација за филтере
  - <https://ffmpeg.org/ffmpeg-filters.html>