



# *Създаване и Обработка на Видео и Анимации*

Видео файлови формати.

Компресия на видео.

# Стандартизация

Стандартизацията на графичният Вход/Изход е много важен аспект при създаването и използването на системи за графично/геометрично моделиране (в частност системите за видео и анимация)

Файловите формати са важна част от тази стандартизация.



# *Файлови Формати*



# Необходимост

- ❖ Съществуват много програмни системи;
- ❖ Съществува много различен графичен хардуер (входни и изходни устройства);
- ❖ Модела трябва да може да се съхранява и обменя – използват се множество графични (и видео) файлови формати.



# За какво служат

- ❖ За съхранение на модела;  
*на външен носител*
- ❖ За съхранение на дигитално видео;
- ❖ За обмен между различни системи.



# Файлови Формати – Видове

❖ Растерни;

❖ Векторни.



❖ Двумерни;

❖ Тримерни.



❖ Статични;

❖ Анимирани.



# Файлови Формати – Видове

- ❖ Компресирани;
- ❖ Некомпресирани.
  
- ❖ Бинарни;
- ❖ Текстови;
- ❖ XML-базирани.
  
- ❖ За Редакция и Възпроизвеждане/Печат;
- ❖ Само за Възпроизвеждане/Печат.



# Растерни Файлови Формати

- ❖ .jpg, .jpe, .jpeg, .jps;
- ❖ .psd, .psb, .pdb, .pdd;
- ❖ .png, .pns;
- ❖ .gif, .gfa, .giff;
- ❖ .tiff, .btf, .tif;
- ❖ .bmp, .dib, .rle;
- ❖ .cpt;
- ❖ .wbmp, .wbm, .wbp;
- ❖ .mng;
- ❖ .exr;
- ❖ .hdr;
- ❖ .raw;
- ❖ .im1, .im8, .im24, .im32;
- ❖ .ico, .cur;
- ❖ .igs;
- ❖ .fif;
- ❖ .pcx, .pcc, .dcx;
- ❖ .pic;
- ❖ .pix;
- ❖ .rgb, .rgba;
- ❖ .tga, .tpic;
- ❖ .dcm, .dicom;
- ❖ .xbm, .icon, .bitmap;
- ❖ ...





# Видео Файлови Формати

- ❖ MPEG – Moving Picture Experts Group /MPEG-(1..4,7,21)/ (.mpeg, .mp4)
- ❖ AVI – Audio Video Interleave (.avi)
- ❖ WMV – Windows Media Video (.wmv)
- ❖ DV – Digital Video (.dv)
- ❖ DivX – Вариант на AVI (.divx)
- ❖ Flash Video (.flv, .f4v)
- ❖ 3GP – Разширение/Вариант на MPEG-4 (.3gp)
- ❖ QT – QuickTime /MPEG-4/ (.qt, .mov)



# Видео Файлови Формати

- ❖ IFF – Interchange File Format (.iff)
- ❖ MJ2 – Motion JPEG 2000 (.mj2)
- ❖ OGG – Контейнер формат за Vorbis, Theora, Opus, FLAC, Dirac и др. (.ogg, .ogv и др.)
- ❖ RM – Real Media (.rm)
- ❖ и много други.



# Файлови Формати – Контейнери

Контейнери: .AVI, .MP4, .MOV, .VOB, .OGG, .FLV, .MKV, .MJ2, ...

## Видео Кодек:

MPEG-2  
H.264/MPEG-4  
VC-1  
Theora  
Dirac  
RV40  
H.263  
VP9  
...

## Аудио Кодек:

PCM  
ALAC  
FLAC  
MPEG-4 ALC  
ACC  
WMA  
Vobis  
...

## Субтитри, Описания и др:

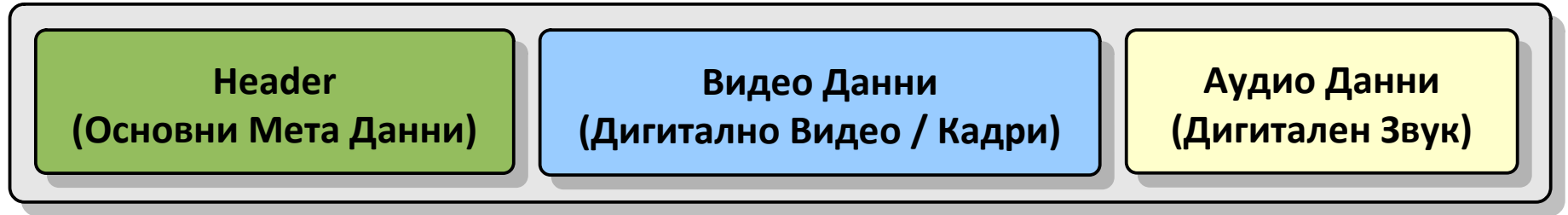
SAMI  
SMIL  
Hi-Caption  
CMML  
DXFP  
3GPP TS 26.245  
MPSub  
...

## Мета Данни:

Автор  
Заглавие  
Местополож.  
Дата  
Права  
Лиценз  
...



# Файлови Формати – Контейнери

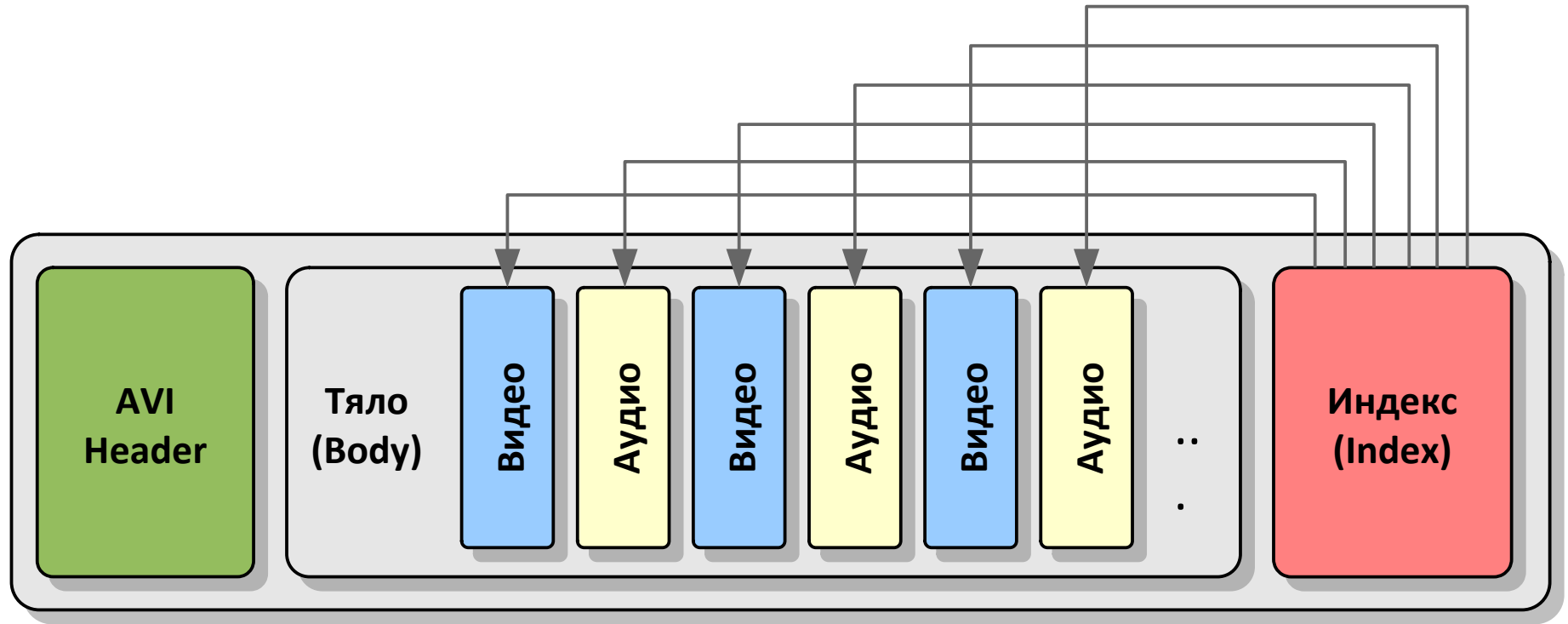


Съдържание на контейнера на прост видео файл



Съдържание на контейнера на смесен видео файл (interleaved)

# Пример: AVI



# *Компресия*



# Компресия

- ❖ Целта е да се премахне излишеството на информация в данните (видео/аудио);
- ❖ Постига се по-малък файл за съхранение;
- ❖ Изображението/Видеото се зарежда или се предава по-бързо по мрежата;
- ❖ Постига се по-добър Битрейт (Bit Rate);
- ❖ Използват се компресии без и със загуба на информация;
- ❖ Използва се свойството кохерентност на кадрите на видеото;
- ❖ Недостатък е че се натоварва видео плейъра.



# *Кратка История (изображения)*

- ❖ 1985 – PCX (RLE)
- ❖ 1986 – TIFF (CCITT, LZW, JPEG/DCT, ...)
- ❖ 1986 – BMP (RLE)
- ❖ 1987 – GIF (LZW)
- ❖ 1992 – JPEG (DCT)
- ❖ 1996 – PNG (Filtering+DEFLATE)
- ❖ 2000 – JPEG2000 (Wavelets)
- ❖ 2010 – WebP (VP8 Intraframe)
- ❖ 2012 – HEVC/BPG (много видове)
- ❖ 2015 – JPEG XT, JPEG-HDR (DCT)





# *Кратка Историја*

- ❖ 1984 – H.120 (CCITT/ITU-T)
- ❖ 1988 – H.261 (CCITT/ITU-T)
- ❖ 1993 – MPEG-1 part 2 (ISO, IEC)
- ❖ 1995 – H.262/MPEG-2 Part 2 (ISO, IEC, ITU-T)
- ❖ 1996 – H.263 (ITU-T)
- ❖ 1999 – MPEG-4 part 2 (ISO, IEC)
- ❖ 2001 – Motion JPEG 2000 (ISO, IEC, ITU-T)
- ❖ 2003 – H.264/MPEG-4 AVC (ISO, IEC, Sony,...)
- ❖ 2009 – VC.2/Dirac (SMPTE)
- ❖ 2013 – H.265/HEVC (ISO, IEC, ITU-T)



## *За постигане на по-добра компресия се използват*

- ❖ Времевата и Пространствената кохерентност на изображенията;
- ❖ Отстраняване на част от информацията за цветността;
- ❖ По-добра информационна плътност чрез избор на оптимален математически код;
- ❖ и др., както и комбинации от предните.

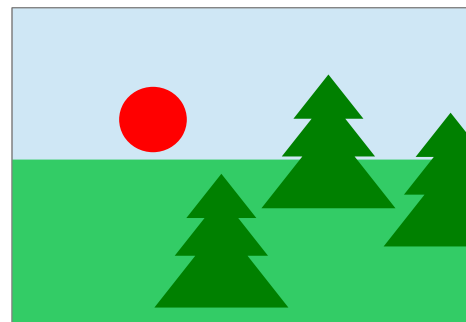
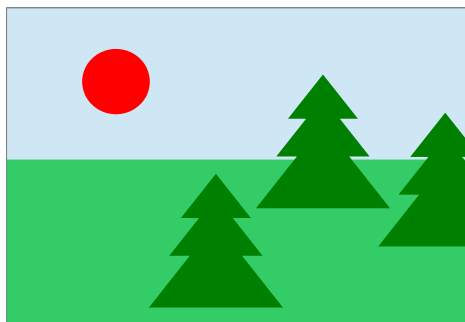
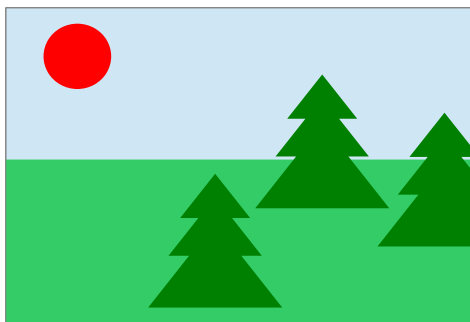
# Видове Кохерентност

## ❖ Пространствена Кохерентност

*Еднаква/подобна информация в един кадър (intra-frame). Понякога в един кадър част от изображението се повтаря много пъти на различни места.*

## ❖ Времева Кохерентност

*Еднаква/подобна информация в отделните кадри (inter-frame). Последователните кадри обикновено не се различават много един от друг.*



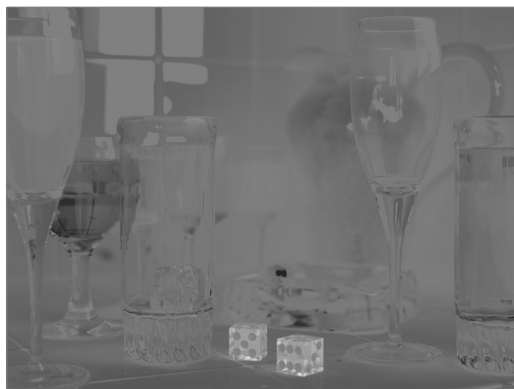
# Цветност

- ❖ Човешкото око възприема по-добре яркостта отколкото цветността

*Това позволява при кодиране на изображенията да се премахне голяма част от информацията за цветността, така че разликата да не се забележи.*

- ❖ YCbCr (подобно на YUV)

*Използва Luma и Chroma разлики за син и червен.*



# Кодирание

- ❖ Дълги еднотипни последователности (RLE)

AAAABBBBBBCCCD  $\rightarrow$  4\*A, 6\*B, 3\*C, 1\*D;

- ❖ Речниково (LZW)

ABCABCDABCDABC  $\rightarrow$  ABC(1), 1 D(2), 2, 1;

- ❖ Таблично – честотно (Huffman)

AABCSAAABABVCC  $\rightarrow$  A=0, B=10, C=11;

0 0 10 11 0 0 0 10 0 10 10 11 11 т.е.

0010 1100 0100 1010 1111 = 02 C4 AF

- ❖ Аритметично;

AABCSAAABABVCC  $\rightarrow$  число от 0 до 1

# Кодиране

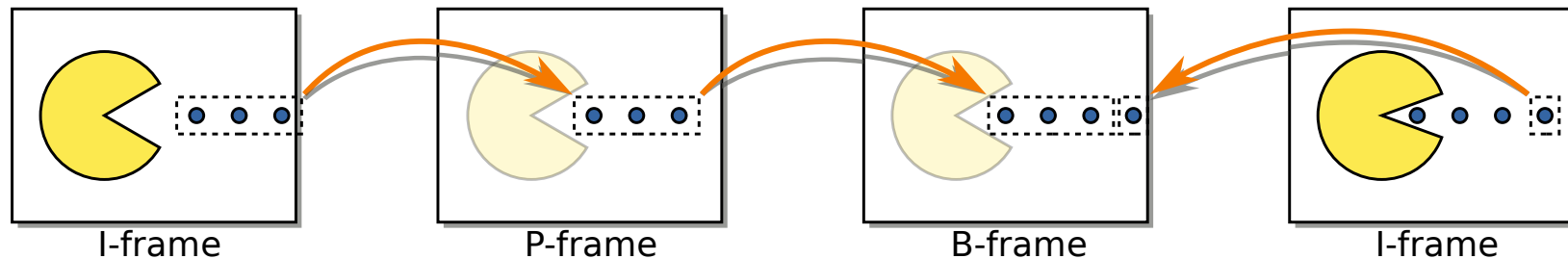
- ❖ Вероятностни модели;
- ❖ Граматически кодове;
- ❖ и др.

## *Видове компресия (със и без загуба)*

- ❖ Без компресия;
- ❖ Компресия без загуба на информация;
- ❖ Компресия със загуба на информация.



# Видове Ключови Кадри



- ❖ I-Кадър (Intra coded frame/slice)

*Не зависи от други кадри освен себе си.*

- ❖ P-Кадър (Prredicted frame/slice)

*Зависи от един или повече предишни кадри.*

- ❖ B-Кадър – (Bi-directional predicted frame/slice)

*Зависи от един или повече други кадри (предишни и/или следващи).*



# Компресия. Макро-блокове



Матрицата:  
Компресия на видео (Theora)  
<https://bit.ly/3lFr2L1>



# Макро-блокове: HEVC vs. H.264

HEVC



H.264



В най-съвременни компресии на изображения и видео, макро-блоковете са йерархични.

# Въпроси?

*arenev@uni-plovdiv.bg*

