

Компютърна обработка на видео

1. Видео информация

Съвкупност от кадри, които се предават един след друг в последователност не по-малка от 25 fps (frames per second / кадъра в секунда). Възприемането на видео информация от човек е субективно усещане.

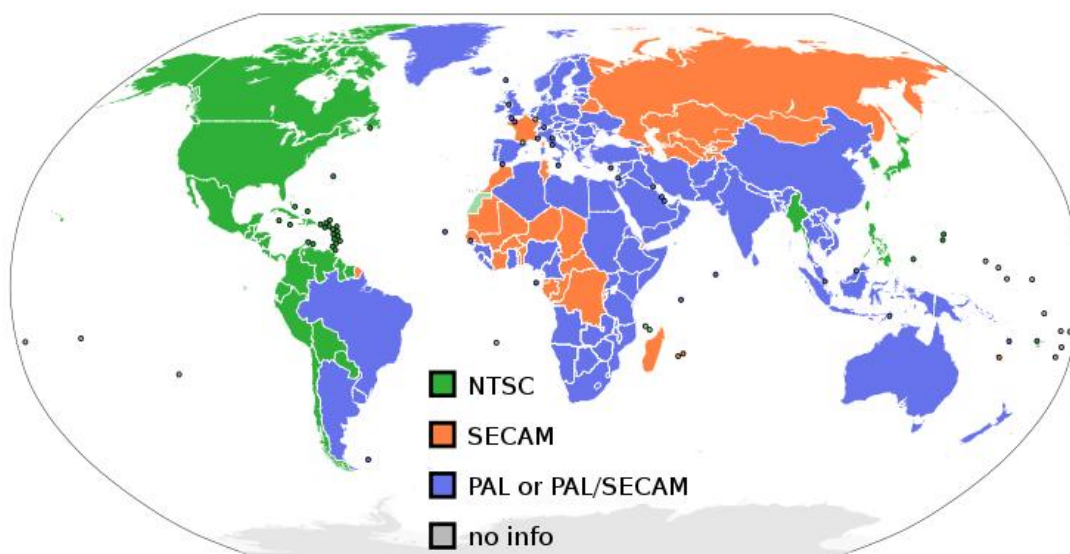


2. Аналогова видео информация

Този вид кодиране на видео се използва за предаване на аналогова телевизия. Съществуват няколко стандарта за преобразуване на тази информация.

- 1) **NTSC (National Television Standards Committee)** - В превод „Национален комитет за телевизионни стандарти“. Този стандарт е разработен в САЩ и е използван за първи път през 1954 г., NTSC е най-старият съществуващ стандарт за излъчване. Той се състои от 525 хоризонтални линии на екрана и 60 вертикални линии. Използван предимно в Северна, Централна Америка и Япония.
- 2) **SECAM (Système Électronique pour Couleur avec Mémoire)** - Разработен във Франция и използван за първи път през 1967 година. Той използва 625 линии вертикално и 50 линии хоризонтално на дисплея. Използва се предимно във Франция, Русия и Източна Африка.
- 3) **PAL (Phase Alternating Line)** - Разработен в Германия и използван за първи път през 1967 г. Този стандарт е вариант на американския NTSC, но също като SECAM, PAL се използва за телевизионни екрани с 625 хоризонтални и 50 вертикални линии. Стандарта е популярен в ЕС, Западна Африка и Южна Азия.

На фиг. 1.1 е показано разпределението на различните стандарти по зони.



Фиг. 1.1 Разпространение на основните видео стандарти

От 2009 година в САЩ излъчването на аналогов телевизионен сигнал е преустановено и понастоящем всички телевизионни канали са цифрови.

3. Цифрова видео информация

Цифровото видео се състои от серия от растерни цифрови изображения, показвани в бърза последователност при постоянна скорост. В контекста на видеото, тези снимки се наричат **кадри (frames)**. Ние измерваме скоростта, с която тези кадри се показват върху екрана на компютъра в броя кадри за 1 секунда (**FPS**).

Когато на екрана се показва движеща се картина, всеки кадър се появява на екрана за кратко време (в днешно време, обикновено 1/24, 1/25 или 1/30 от секундата) и след това веднага се замества от следващия. Устойчивостта на човешкото зрение смесва кадрите заедно, създавайки илюзията за движещо се изображение. В Северна Америка и Япония, 30 кадъра в секунда (FPS) е стандарт за излъчване на цифрова телевизия, докато в голяма част от останалия свят, стандартна е 25 кадъра/секунда.

Тъй като всеки кадър е растерно цифрово изображение то той също се характеризира с широчина и височина. Следователно освен брой кадри в секунда друга основна характеристика на цифровото видео е неговата резолюция (широчината и височината на изображението) например 640x480 px, 720x480 px и др.

Третата основна характеристика на цифровото видео се нарича **bit rate** – количеството битове, които се предават за 1 секунда. Мерната единица се нарича bps (bit per second). В момента се използва производната и единица Mbps (megabits per second).

$$BR = W * H * CD * FPS$$

BR (Bit Rate)	- количеството битове за 1 секунда
W (Width)	- широчина на изображението
H (Height)	- височина на изображението
CD (Color Depth)	- дълбочина на цвета (брой цветове в изображението)
FPS (Frames per second)	- брой кадри в секунди

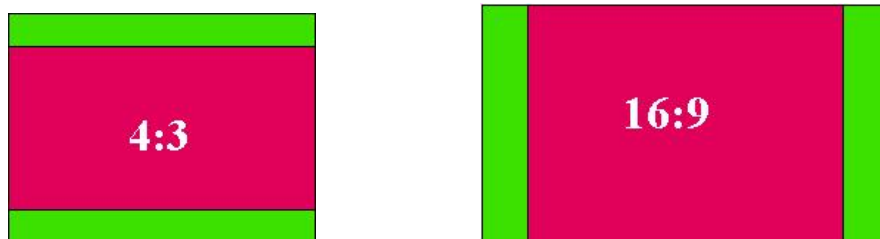
Следващата характеристика на цифровото видео е размера (обема) на видео файла – **VS (Video Size)**. Това е физическия размер на файла или мястото, което заема върху магнитен или оптичен носител. Размера на видео файла е равен на:

$$VS = BR * T$$

VS (Video Size)	- размер на видео файла
BR (Bit Rate)	- количество битове в секунда
T (Time)	- времетраене на видеото

Последната характеристика се нарича **aspect ratio (съотношение)**. Това е съотношението на широчината към височината в изображението. В старите стандарти за аналогово и цифрово видео се използват съотношение **4 : 3**. Новите стандарти за цифрова телевизия като HDTV (High Definition Television) например използват съотношение **16 : 9**. За такива формати се използва още названието Widescreen (широкоекранни).

На фигура 3.1 е показана разликата между 2 основни резолюции за запис на цифрово видео – в ляво 640x480 px (съотношение 4:3) и 720x480 (съотношение 16:9).



Фиг. 3.1 Размер на кадрите в съотношение 4:3 и 16:9

4. Кодиране на видео информация

За кодиране на видео информация се използват т.нар. „кодеци“. Кодектът може да е хардуерно устройство или компютърна програма, способна да кодира и декодира цифров поток от данни или цифров сигнал. Английската дума Codec идва от думите „compressor-decompressor“ (компресор-декомпресор) или още „coder-decoder“ (кодер-декодер). Кодектът кодира поток от данни за предаване или съхранение, или го декодира за възпроизвеждане върху екрана на компютъра. Съществуват 2 основни типа кодиране:

- **Кодиране със загуба** – Много от най-популярните кодеци в света на софтуера са със загуби, което означава, че те намаляват качеството до определена степен, за да се постигне по-добра компресия. Често този тип компресирана информация е неразличима от оригиналния некомпресиран звук или образ, в зависимост от кодека и използваните настройки. Компресирането се използва за да се намали размера на оригиналния файл.
- **Компресиране без загуба (Lossless)** – съществуват също така кодеци без загуба на качество, които обикновено се използват за съхранение на данни като се запазва цялата информация, която присъства в оригиналния поток от данни. В някои случаи запазването на първоначалното качество на видео или аудио потока от данни е по-важно от съответно много по-големите размери на файловете, тогава Lossless кодеците са за предпочитане. Това е особено наложително, ако данните ще бъдат подложени на допълнителна обработка (например редакция). В този случай повторното прилагане на обработка (кодиране и/или декодиране) чрез използване на кодеци със загуба ще влоши качеството на получените данни. Използването на повече от един кодек или схема за кодиране може също да влоши качеството значително.

Намаляване на размера на файла, или пропускателната способност на мрежата налагат необходимостта от използване на кодиране със загуба за някои медии. Когато работим с видео на компютъра, ние използваме софтуерни кодеци. Най-популярните пакети с кодеци за компютъра са: K-lite Codec Pack, CCCP – Combined Community Codec Pack, XP Codec Pack, Vista Codec Pack, Windows 7 Codec Pack и др.

5. Популярни видео формати

- **AVI (Audio Video Interleave)** – въведен от Microsoft през ноември 1992 г. като част от „Видео за Windows“ технологията. AVI файловете могат да съдържат аудио и видео данни обединени в един файл, позволяващ синхронното им възпроизвеждане. Това е един от най-популярните формати за запис на видео в света.
- **WMV (Windows Media Video)** е формат за видео компресия за няколко патентовани кодеци, разработени от Microsoft. Оригиналният видео формат, известен като WMV, първоначално е бил проектиран само за приложения за Интернет. Понастоящем WMV версия 9 позволява запис на видео за компютри, онлайн приложения, X-Box 360, за DVD, HD DVD и Blu-ray дискове.

- **MOV** – Стандартен формат за QuickTime Player и различните устройства и приложения на компанията Apple. Този формат може да съчетава различни типове данни: аудио, видео, ефекти или текст (например за субтитри).
- **MP4 (MPEG-4 Part 14)** – мултимедиен формат, който позволява запис на цифрови видео и аудио потоци, но може да се използва и за съхранение на други данни например субтитри или статични изображения. Той също така позволява и запис на поточно видео за Интернет приложения.
- **3GP (3rd Generation Partnership)** – създаден за мобилните телефони от трето поколение. Повечето 3G мобилни телефони поддържат възпроизвеждане и запис на видео във формат 3GP. Формата се поддържа и от по-новите телефони (от по-висок клас), може да се възпроизвежда и на компютри, PlayStation3 и Nintendo DS.
- **MKV (Matroska)** – Форматът „матрьошка“ е отворен (свободен) файлов формат, който може да побере неограничен брой видео или звукови записи, картини или субтитри в един файл (затова е наречен с това име). Предназначен е да служи като универсален формат за съхраняване на мултимедийно съдържание като филми и/или телевизионни предавания. Matroska използва сходна на AVI или MP4 концепция, която обаче е изцяло отворена, с реализации, състоящи се предимно от безплатен софтуер с отворен код.
- **FLV (Flash Video)** - Flash видео е формат, използван за разпространение на видео в Интернет с помощта на Adobe Flash плейър. Понастоящем форматът за онлайн видео Flash е приет като стандартен от много сайтове, най-известните сред които са: YouTube, VEVO, Yahoo! Video, MetaCafe, Reuters.com, VBox7 както и много други новинарски и информационни сайтове.

6. Популярни програми за възпроизвеждане на видео

- Windows Media Player;
- Media Player Classic;
- KMPlayer;
- QuickTime Player;
- BS Player;
- VLC Player;
- PowerDVD;
- RealPlayer;
- GOM Player;
- Winamp (новите версии);
- Flash Palyer;
- Други.

7. Популярни видео редактори

- Windows Movie Maker;
- Sony Vegas Movie Studio;
- Adobe Premiere;
- Corel Video Studio;
- CyberLink PowerDirector;
- Други.