

Criação do vídeo digital

Esses dados brutos consistem em vários sinais de bits (liga / desliga) para cada um desses pontos. Depende da eletrônica quantos e o que significa cada combinação possível, mas o princípio é sempre assim: Algum tipo de valor numérico para definir a cor e / ou quantidade de luz. Muitos usam uma forma do que é chamado de HLV (Hue, Luminescence, Value - efetivamente qual banda no espectro de cores, quão brilhante é e quão profunda é a cor), outros vão com a mistura de cores primárias (por exemplo, RGB, quanto vermelho, Verde e Azul estão incluídos), e vários outros tipos semelhantes podem ser usados - basicamente por que todos eles são chamados de "brutos".

Portanto, para armazenar tal valor - leia sobre a numeração binária. É assim que você transforma qualquer coisa em um lote de sinais liga / desliga. Digamos que optemos pelo formato HLV. Isso então é "digitalizado" pela divisão de todo o espectro para cada um desses valores em um número discreto, digamos que $H = 0$ significa vermelho puro, $H = 127$ significa verde puro, $H = 255$ significa roxo puro, etc. O mesmo vale para a luminosidade, $0 =$ preto (sem luz), 255 significa branco absoluto. E novamente para o componente Valor / Saturação.

Observe os números que usei? Esses são números "redondos" no sistema de numeração binária - o mesmo que 100 e 1000 são números redondos no sistema de numeração decimal. Basicamente, eles são potências da base do sistema ($100 = 10^2$, $1000 = 10^3$, etc).

A base do binário é 2 em vez de 10, portanto, $128 = 2^7$, $256 = 2^8$), mas eu estou procurando o mínimo e máximo possível em um conjunto de dígitos. Neste caso, 8 dígitos (bits) cada, como em 8 sinais consecutivos de ligar / desligar, me dá 256 números possíveis que variam de 0 a 255 (inclusive).

Então são 3 bytes (3 grupos de 8 bits em sequência) ou 24 bits para cada ponto na imagem (chamado de pixel). Dependendo de quantos pixels existem, isso é repetido o mesmo número de vezes. Portanto, uma foto HD 720p tem $1280 \times 720 = 921600$ pixels para uma única imagem. Então, tudo isso é repetido para cada quadro - ou seja, no nosso caso, 30 deles para cada segundo de vídeo.

FPS

O FPS (Frames per Second), ou Quadros por Segundo, é o que determina a quantidade de quadros que o vídeo terá a cada segundo. Por exemplo: se o vídeo tiver 30 FPS, isso significa que a cada segundo de vídeo serão mostradas 30 imagens (quadros) em sequência.

$\text{PixelSize} \times \text{Width} \times \text{Height} \times \text{FramesPerSecond} \times 60\text{SecondsPerMinute} \times 60\text{MinutesPerHour}$
 $= 3\text{Bytes} \times 1280 \times 720 \times 30\text{fps} \times 60\text{spm} \times 60\text{mph}$
 $= 3 \times 921600 \times 30 \times 3600$
 $= 2764800 \times 108000 = 298598400000\text{Bytes}$
 $= 291600000\text{kB}$

(1 quilo Bytes = 1.024 Bytes, novamente $1024 = 2^{10}$)
 $= 284765.625\text{MB} = 278.091\text{GB}$

Portanto, você precisa de 280 GB inteiros para armazenar cerca de uma hora de vídeo 720p 30fps.

Exibindo o vídeo

Todo o processo é basicamente revertido. Esses dados são enviados para alguns componentes eletrônicos que os convertem em combinações / intensidade elétrica para fazer um único pixel na tela parecer ter a mesma cor / intensidade / saturação de quando foi codificado.

Quanto espaço de armazenamento é isso?

Nenhum dos AVI / MP4 / etc. Os arquivos que vi são enormes, mesmo aqueles contendo 2 horas de filme têm apenas um a 3 GB de tamanho. Isso porque há muita repetição nos dados brutos. Quaisquer dois quadros consecutivos podem ter grandes faixas de seus pixels com exatamente o mesmo valor. Assim, técnicas de compressão são usadas para reduzir o número de dados necessários para exibí-los. Ao compactar o mesmo pixel em vários quadros - é conhecido como compactação temporal (como ao longo do tempo). Outros meios são procurar pixels vizinhos para compactar da mesma maneira que os arquivos JPG / PNG / GIF reduzem a foto original. E outros testam para ver se os pixels (vizinhos e "futuro") estão "quase" o mesmo - quem vai notar a diferença entre um valor 176 e 175 em um único pixel? E então a maioria faz combinações disso.

Isso é o que você encontra dentro daqueles AVI / MP4 / OGM / MKV / etc. Eles têm alguma compressão que reduz bastante a quantidade de espaço de armazenamento necessária. Mesmo compressores muito pobres podem atingir uma redução de dez vezes no tamanho sem perder (muito) a fidelidade. Bons compressores tendem a obter uma redução de cerca de 100 vezes antes de você começar a notar artefatos de compressão, alguns até melhores do que isso.

Um vídeo é uma sequência de quadros. Cada quadro é uma coleção de pixels. Cada pixel é representado por uma sequência de números representando sua cor. A maior parte do vídeo é compactada. O arquivo compactado geralmente está em conformidade com uma sintaxe conhecida de um algoritmo de compactação de vídeo. Um reprodutor de vídeo de computador lê o arquivo e o decodifica para gerar quadros de vídeo, que são exibidos na tela.