

Über Codecs

Codecs definieren Methoden zur Komprimierung der Daten, die Kamerasensoren (und andere Quellen) bei der Aufzeichnung bewegter Bilder liefern. Sie sind sehr wichtig, um die riesigen Datenmengen zu verarbeiten, die moderne Kameras aufzeichnen können, insbesondere UHD und darüber hinaus. Das Wort ist eine Kombination aus Coder und Decoder, da ihr eure Clips dekodieren müsst, um sie ansehen zu können – sonst wären sie nur eine sinnlose Reihe von Einsen und Nullen.

Container

Codecs befinden sich in Containern wie MOV (auch bekannt als QuickTime), MXF, MP4, MKV oder AVI, die jedoch nicht mit einem Codec identisch sind. Wenn Dir also jemand ein Speichermedium in die Hand drückt und nur sagt: „Schauen Dir diesen Clip an, das ist ein QuickTime“, hast Du möglicherweise Pech gehabt. Insbesondere MOV kann eine große Anzahl verschiedener Codecs enthalten. Um herauszufinden, welcher Codec enthalten ist (falls der Besitzer das nicht weiß), besorgt euch die kostenlose App MediaInfo. Sie wird Dir alles darüber sagen, vielleicht mehr, als Du wissen willst. Bei einigen Codecs gibt es sogar mehrere Varianten, und während ein Codec auf Deinem Computer sehr gut läuft, funktioniert ein anderer vielleicht nicht reibungslos oder wird gar nicht angezeigt.

Player vs. Bearbeitung

Und dann solltest Du nicht immer erwarten, dass ein Codec, der in Deinem Lieblingsplayer gut funktioniert, auch in Deiner Schnitt- oder Grading-Software gut funktioniert. Eine solche Software, ein NLE (nonlinearer Editor), hat viel mehr Overhead als ein Player und dehnt das Rohmaterial in einen riesigen Farbraum mit höherer Präzision aus, um die Bildqualität so gut wie möglich zu erhalten. Ich hoffe, ihr habt inzwischen verstanden, dass man genug über Codecs wissen muss, um erfolgreich mit ihnen arbeiten zu können, anstatt sich die Haare auszuraufen.

Kategorien

Es gibt im Wesentlichen vier Gruppen von Codecs:

- *Aufnahmecodecs*, die in Kameras, Rekordern oder Bildschirmaufzeichnungssoftware verwendet werden.
- *Bearbeitungscodecs*, die für ein reibungsloses Arbeiten in Software auch auf durchschnittlicher Hardware sorgen.
- *Distributionscodecs*, die so kompakt wie möglich sind, um über das Internet verschickt zu werden (oder die früher auf DVDs und Blu-ray gepresst wurden).
- *Archivierungscodecs* für die Langzeitspeicherung.

Leider verschwimmen heute die Grenzen zwischen diesen Kategorien immer mehr...

Aufnahmen mit Kameras

Zu den Aufnahmecodecs gehören kameraspezifische Codecs, wie z. B. alle RAW-Codecs, die im Allgemeinen weitestgehend die Originalqualität des Sensors bewahren sollten. Einige Verfahren sind sogar patentiert, wie der R3D-Codec von Red. Die Belastung für den Computer ist sehr unterschiedlich, von Blackmagics BRAV, das den Rechner kaum belastet, bis hin zu Canon RAW (CRW) oder Sony X-OCN, die recht anspruchsvoll sind. Der ältere R3D-Codec ist ein Sonderfall, denn er basiert auf Wavelet und kann viel einfacher in halber, viertel oder sogar achte Auflösung dekodiert werden. Einfacher zu dekodierende Codes

wie ArriRAW und BRAW benötigen lediglich einen ausreichenden Datendurchsatz. Bitte beachtet, dass das konkurrierende ProRes RAW von Apple nicht von DaVinci Resolve unterstützt wird.

MPEG-2, H.264 (auch bekannt als AVC) oder H.265 (auch HEVC genannt) waren ursprünglich für die Distribution gedacht. Sie ermöglichen sehr kleine Dateigrößen im Verhältnis zur Bildqualität. Ihr Trick besteht darin, die vollständige Speicherung jedes Einzelbildes zu vermeiden, das bei bewegten Bildern in der Regel viel Redundanz enthält, also Bereiche, die bereits in benachbarten Bildern enthalten sind. Es werden dann nur GOPs (Gruppen von Bildern) aufgezeichnet, die für eine reibungslose Wiedergabe in Echtzeit rekonstruiert werden müssen. Dies wird auch als Interframe-Kompression bezeichnet. Alle anderen Codecs komprimieren nur jedes einzelne Bild, was als Intra-Frame-Kompression bezeichnet wird.

In Anbetracht der Kosten, der Größe und des Stromverbrauchs schneller Speicher begannen die Kamerahersteller, H.264 und später H.265 auch für die Aufnahme zu verwenden, hauptsächlich im Amateur- und semiprofessionellen Bereich. Das fortschrittlichere H.265 kann durchaus in sehr großen Auflösungen, mit 4:2:2 oder noch höherer Farbabtastung und 10 Bit oder mehr an Präzision verwendet werden. Sogar Log-Aufnahmen bleiben akzeptabel erhalten. Solche Aufnahmen können in ihrer Qualität komprimierten RAW-Formaten recht nahe kommen und gleichzeitig die Dateigröße und den Datendurchsatz niedrig halten.

Dekodierung

Der größte Nachteil ist die für die Dekodierung erforderliche Rechenleistung. Jeder anständige Rechner sollte heutzutage problemlos H.264 in HD, 30 fps und 8 Bit verarbeiten können. Aber H.265 in UHD, 10 Bit und 60 fps ist ein ganz anderes Kaliber. Um mit solchen Quellen reibungslos arbeiten zu können, benötigt ihr Hardware-Decoder in eurem Rechner. Aktuelle Intel iGPUs mit QuickSync beherrschen die meisten dieser Varianten, genau wie die Mx-Reihe von Apple. AMD-CPU's, ebenso AMD- und Nvidia-GPUs, decken im Allgemeinen nicht alle Varianten ab, so dass ihr sicherstellen müsst, dass die Ausgabe eurer speziellen Kamera auf diesen Geräten gut funktioniert. Ein weiterer Punkt: Unter Windows oder Linux werden die höheren Versionen nur von DaVinci Resolve Studio unterstützt.

Bearbeitungscodecs

Um all diese Probleme zu vermeiden oder um mit einer weniger leistungsfähigen Maschine zu arbeiten, wurden Zwischencodecs für die Bearbeitung entwickelt, die im Englischen manchmal auch als „Mezzanine“-Codecs bezeichnet werden. Die wichtigsten davon sind ProRes, DNxHD/HR und CineForm. Die ersten beiden sind sehr flexibel in Bezug auf die Bildqualität im Verhältnis zur Größe und liegen in etwa auf gleichem Niveau. Von CineForm gibt es nur zwei Versionen, die bei der Bearbeitung verwendet werden, die aber ebenfalls eine sehr gute Qualität liefern und unter Windows recht gut von der CPU dekodiert werden können.

Diese Codecs wurden auch entwickelt, um den Qualitätsverlust von Kopien über mehrere Generationen zu minimieren, während die Bildqualität von GOP-Codecs durch wiederholte Komprimierung und Dekomprimierung massiv leiden kann. Alle drei werden von DaVinci Resolve erkannt, sogar in der kostenlosen Version und auf allen Plattformen. Aber nur ein Mac kann sie alle in dieser NLE ausgeben, während die Ausgabe unter Windows auf DNxHR/HD und CineForm beschränkt ist.

Transkodierung

Einige Kameras, wie z. B. die von Arri und BlackMagic, bieten sogar ProRes für die Aufnahme in sehr hoher Qualität an, so wie auch einige Recorder. Wenn euer Gerät also mit einem anderen Codec nicht zurechtkommt, ist die Transkodierung in einen dieser Codecs eine gute Lösung. Ihr könnt dies mit ffmpeg kostenlos tun, aber wenn jemand Befehlszeilen hasst, ist Shutter Encoder eine ausgezeichnete Alternative (Donationware). Der einzige Nachteil des Verfahrens ist der zusätzliche Zeit- und Speicherplatzbedarf, aber in Bezug auf die Qualität braucht ihr keine Bedenken zu haben, die höheren Stufen sind visuell verlustfrei. Aus diesem Grund können sie auch als Archivierungscodecs in Betracht kommen.

Übrigens verfügen einige aktuelle Macs auch über Hardware für ProRes, was den Prozess sehr schnell macht. Manchmal reicht aber auch das Re-Wrapping eines Codecs aus, um ihn lesbar zu machen. So nennt man das „Umverpacken“, das Kopieren des Materials von einem Container in einen anderen, also z. B. von AVI, MXF oder MKV in MOV, was ein verlustfreier und schneller Prozess ist. Einen Versuch ist es immer wert, wieder mit ffmpeg oder Shutter Encoder. Wenn ihr aber die ultimative Qualität für die Archivierung benötigt, sind FFV1 oder EXR (wie von der Academy empfohlen) die passenden Kandidaten.

Distribution

Und die endgültige Verteilung zum Publikum? Die größte Kompatibilität mit den Geräten, die es heute gibt, ob auf einem USB-Stick oder per Streaming, kann immer noch von H.264 in 8 Bit erwartet werden. Aber viele aktuelle Fernseher, Tablets oder Smartphones können auch H.265 abspielen. Für SDR (Standard Dynamic Range) reichen 8 Bit aus, während HDR in 10 Bit exportiert werden sollte. Wenn eure Arbeit auf YouTube landet, könnt ihr einen Codec höherer Qualität hochladen, einschließlich der Zwischencodecs, bis zu einer bestimmten Größe. YouTube wird ohnehin neu komprimieren.