

BITS EN BYTES



bit

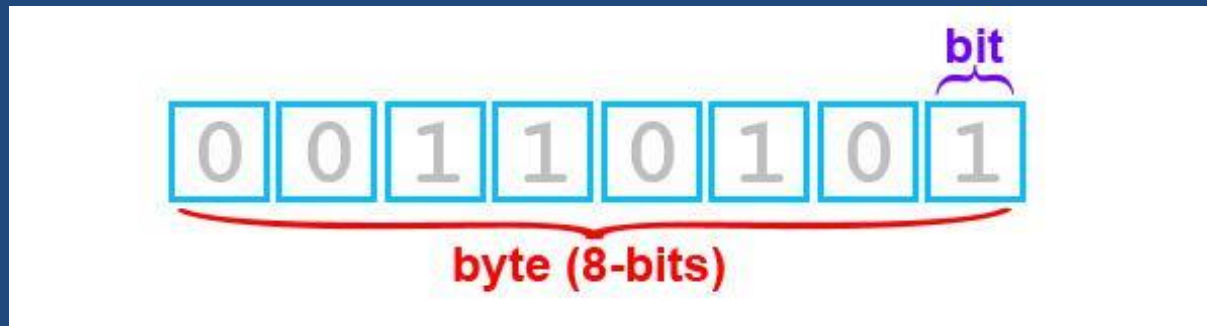
De bit is de kleinste eenheid van informatie,
namelijk een symbool of signaal dat twee waarden kan aannemen:

aan of uit,
ja of nee,
hoog of laag,
geladen of niet-geladen.

Het binaire talstelsel stelt deze waarden voor met 1 en 0.

Het woord bit is een samentrekking van de Engelse woorden
binary en digit.

byte



Een byte is een groep van 8 bits.

Dit is te zien aan de naam als men goed luistert, Byte: By Eight.
Deze groepjes van 8 bits zijn de kleinste dingen die een computer kan lezen.

Een individuele bit is namelijk niet te gebruiken door een computer.

Pas vanaf een byte (8 bits) kan een computer er iets mee.

*Ter volledigheid wordt eveneens opgemerkt dat ook een nibble bestaat.
Een nibble is een groep van 4 bits en twee nibbles samen vormen dus één byte.*

Binaire alfabet hoofdletters

A	01000001	N	01001110
B	01000010	O	01001111
C	01000011	P	01010000
D	01000100	Q	01010001
E	01000101	R	01010010
F	01000110	S	01010011
G	01000111	T	01010100
H	01001000	U	01010101
I	01001001	V	01010110
J	01001010	W	01010111
K	01001011	X	01011000
L	01001100	Y	01011001
M	01001101	Z	01011010

“Binaire alfabet hoofdletters”

In binaire code wordt de titel:

```
01000010010010010100111001000001010010010  
10100100100010101000001010011000100011001  
00000101000010010001010101010001001000010  
01111010011110100011001000100010011000100  
01010101010001010100010001010101001001010011
```

“Binaire alfabet hoofdletters”

In binaire code wordt de titel:

```
01000010010010010100111001000001010010010  
10100100100010101000001010011000100011001  
00000101000010010001010101010001001000010  
01111010011110100011001000100010011000100  
01010101010001010100010001010101001001010011
```

Voor 26 letters is de bestandsgrootte 208 bits.

Bestandsgrootte



Bestandsgrootte

- De hoeveelheid aan bits of bytes dat in een bestand opgeslagen wordt, bepaalt dus de grootte van het bestand.
- Dit kan worden uitgedrukt in bits, bytes of een veelvoud daarvan.

Aantal Bytes en hun benaming

Als je dus een aantal tekens opslaat, zijn dat bytes.
Zijn dat er veel, heten dat kilobytes, Megabytes, Terabytes enz.

KiloByte	kB	1.000
MegaByte	MB	1.000.000
GigaByte	GB	1.000.000.000
TeraByte	TB	1.000.000.000.000
PetaByte	PB	1.000.000.000.000.000
ExaByte	EB	1.000.000.000.000.000.000
ZettaByte	ZB	1.000.000.000.000.000.000.000
YottaByte	YB	1.000.000.000.000.000.000.000.000

Bandbreedte



Bandbreedte

- De grootte van een bestand bepaalt niet noodzakelijk hoe snel een bestand kan gelezen worden.
- De snelheid waarmee een bestand kan gelezen worden wordt hoofdzakelijk bepaald door de bandbreedte.

Bandbreedte

Grote bestandsgrootte.
Kleine Bandbreedte.



Bandbreedte

Grote bestandsgrootte.
Kleine Bandbreedte.

Even grote bestandsgrootte.
Grotere Bandbreedte.



Seriële en Parallele overdracht.

De verwerking (transport) wordt aangegeven in bits per seconde.

Bij je internet of netwerkverbinding zijn dat Megabits per seconde (Mbps of Mb/s).

Hier moeten alle bits achter elkaar door de kabel (Serieel).

Binnenin je computer worden de bits met meerdere tegelijk verwerkt (Parallel).

Hoe meer tegelijk hoe sneller dat gaat. Dit geldt voor zowel de hardware als de software die dat moet ondersteunen.

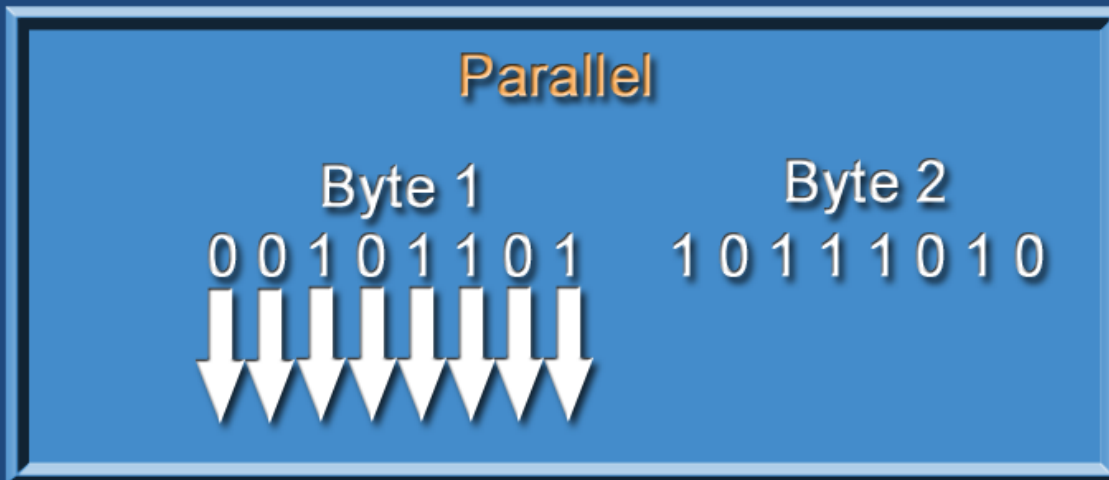
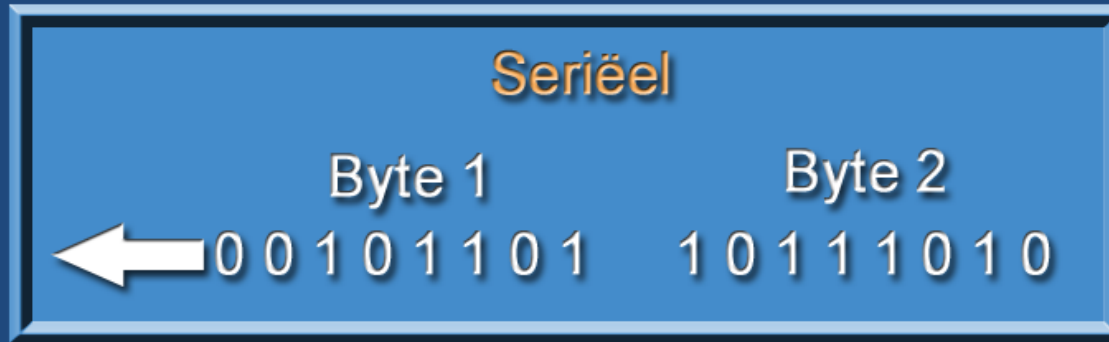
DOS verwerkt gegevens per 8 bits tegelijk

Windows 95/98 verwerkt gegevens per 16 bits tegelijk

XP en Vista kunnen 32 bits tegelijk verwerken.

Windows 7 verwerkt de gegevens met 32 of 64 bits tegelijk.

Seriële en Parallele overdracht.



Seriële en Parallele overdracht.

- In de beginperiode van de computer werden afzonderlijke seriële en parallelle aansluitingen voorzien.



SERIEEL



PARALLEL

Seriële en Parallele overdracht.

- Sinds 1996 werden deze geleidelijk aan vervangen door een universele aansluiting die, afhankelijk van de randapparatuur, serieel of parallel functioneerde: USB.



USB

(Universal Serial Bus)



Versie	Snelheid	Naam	Datum
USB 1.0	1,5 Mbit/s	LowSpeed	1996
USB 1.1	12 Mbit/s	FullSpeed	1998
USB 2.0	480 Mbit/s	HighSpeed	2000
USB 3.0	4,8 Gbit/s	SuperSpeed	2008
USB 3.1	10 Gbit/s	SuperSpeed+	2013

FireWire

iLink

IEEE1394



De standaard werd ontwikkeld door Apple in 1998.

De eerste versie was FireWire 400 en die is inmiddels geëvolueerd tot de tweede generatie: FireWire 800, ook wel aangeduid als FireWire 2.

De derde generatie (FireWire 3200) heeft nooit het levenslicht gezien omdat het werd verdrongen door Thunderbolt.



Thunderbolt

Thunderbolt is een techniek die is ontwikkeld door Intel (USB) in samenwerking met Apple (FireWire). Het wordt algemeen gezien als de opvolger van FireWire



Bandbreedte van USB, FireWire en Thunderbolt

• USB 1.0	1,5 Mbit/s	0,19 MB/s
• USB 1.1	12 Mbit/s	1,5 MB/s
• USB 2.0	480 Mbit/s	60 MB/s
• USB 3.0	4,8 Gbit/s	600 MB/s
• FireWire 400	400 Mbit/s	50 MB/s
• FireWire 800	800 Mbit/s	100 MB/s
• FireWire 3200	3,2 Gbit/s	400 MB/s
• Thunderbolt	2 x 10 Gbit/s	2 x 1250 MB/s

HDMI

High-Definition Multimedia Interface

HDMI is de nieuwe interface voor audiovisueel materiaal zoals high-definition television en thuisbioscoop.

De kabel bestaat uit 19 draden.

De maximale bandbreedte is 14,9 Gb/s



HDMI™
HIGH DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

DVD en Blu-ray DVD



10 Mb/s



40 Mb/s

Breedband Internet

○Telenet

- Basic 30 Mb/s
- Internet 60 60 Mb/s
- Internet 120 120 Mb/s

○Belgacom

Comfort	50 Mb/s
Comfort onbeperkt	50 Mb/s
Max	50 Mb/s

○Scarlet

Internet	12 Mb/s
Internet VDSL 2	50 Mbs

Breedband Internet

○Telenet

- Basic 30 Mb/s
- Internet 60 60 Mb/s
- Internet 120 120 Mb/s

○Belgacom

Comfort	50 Mb/s
Comfort onbeperkt	50 Mb/s
Max	50 Mb/s

○Scarlet

Internet	12 Mb/s
Internet VDSL 2	50 Mbs

Gemiddelde snelheid in België eind 2013: 9,7 Mb/s

Compressie

- **Compressie is het verkleinen van de geheugenruimte die de beeld- en geluids informatie inneemt.**

Compressie

- **Compressie is het verkleinen van de geheugenruimte die de beeld- en geluids informatie inneemt.**



Origineel



Gecomprimeerd

Compressie



Origineel

Compressie



Gecomprimeerd

Compressie

Bij compressie van beeld worden alle deeltjes die op elkaar lijken als dezelfde gezien. Zo hoeft dus niet elk beeldpunt apart worden opgenomen in het digitale bestand. Als veel informatie in een beeld opgebouwd is uit min of meer dezelfde onderdelen dan hoeft dat maar één keer op een schijfje gezet te worden. Dit bespaart opslagruimte.

Compressie

Bij compressie van beeld worden alle deeltjes die op elkaar lijken als dezelfde gezien. Zo hoeft dus niet elk beeldpunt apart worden opgenomen in het digitale bestand. Als veel informatie in een beeld opgebouwd is uit min of meer dezelfde onderdelen dan hoeft dat maar één keer op een schijfje gezet te worden. Dit bespaart opslagruimte.



Compressie

Bij compressie van beeld worden alle deeltjes die op elkaar lijken als dezelfde gezien. Zo hoeft dus niet elk beeldpunt apart worden opgenomen in het digitale bestand. Als veel informatie in een beeld opgebouwd is uit min of meer dezelfde onderdelen dan hoeft dat maar één keer op een schijfje gezet te worden. Dit bespaart opslagruimte.



Compressie

We onderscheiden 2 soorten compressie bij bewegend beeld:

RUIMTELIJKE COMPRESSIE
COMPRESSIE OP TIJDBASIS

Compressie

We onderscheiden 2 soorten compressie bij bewegend beeld:

RUIMTELIJKE COMPRESSIE COMPRESSIE OP TIJDBASIS

Ruimtelijke compressie wordt toegepast op elke afzonderlijke fotogram, ongeacht de omliggende fotogrammen.

*Ruimtelijke compressie wordt vaak **intraframe** compressie genoemd.*

Bij compressie op tijdbasis worden de verschillen tussen fotogrammen vastgesteld en worden alleen die verschillen opgeslagen, zodat fotogrammen worden beschreven op basis van het verschil ten opzichte van de voorafgaande fotogrammen. Ongewijzigde gebieden worden herhaald uit de vorige fotogrammen.

*Compressie op tijdbasis wordt vaak **interframe** compressie genoemd.*

Compressie

RUIMTELIJKE COMPRESSIE

Bij ruimtelijke compressie wordt dus elke fotogram in de film individueel gecomprimeerd. Dit resulteert natuurlijk in “zwaardere bestanden” omdat dit veel meer opslagruimte nodig heeft.

Bestanden die door middel van ruimtelijke compressie aangemaakt worden, hebben als voordeel dat zij uitermate geschikt zijn voor de montage.

Compressie

RUIMTELIJKE COMPRESSIE

Bij ruimtelijke compressie wordt dus elke fotogram in de film individueel gecomprimeerd. Dit resulteert natuurlijk in “zwaardere bestanden” omdat dit veel meer opslagruimte nodig heeft.

Bestanden die door middel van ruimtelijke compressie aangemaakt worden, hebben als voordeel dat zij uitermate geschikt zijn voor de montage.

ENKELE VOORBEELDEN VAN INTRA FRAME CODECS

MJPEG

DV

MPEG 2 (I-FRAME ONLY of PROGRAM STREAM)

PRORES

DNxHD

AVI

ALL-I

Cinema DNG

Compressie

COMPRESSIE OP TIJDBASIS

Bij compressie op tijdbasis wordt de film ingedeeld in groepen van beelden die daarna door onderling verband worden gecomprimeerd.

Deze groep beelden wordt LONG GOP genoemd.
GOP staat voor *Group Of Pictures*.

Hierbij wordt het eerste beeld volledig beschreven. Dit noemt men de I-frame (Intra).

Voor de tweede en derde fotogram wordt gekeken naar het voorgaande beeld en het volgende beeld. Hiervan worden enkel de verschillen beschreven.

Het vierde beeld gaat, afhankelijk van de voorgaande beelden, een schatting maken van de veranderingen in het volgende beeld.

Compressie

COMPRESSIE OP TIJDBASIS

Een GOP bestaat dus uit:

I-frames (Intra frame)

B-frames (Bi-directional predictive frames)

P-frames (Predictive frames)

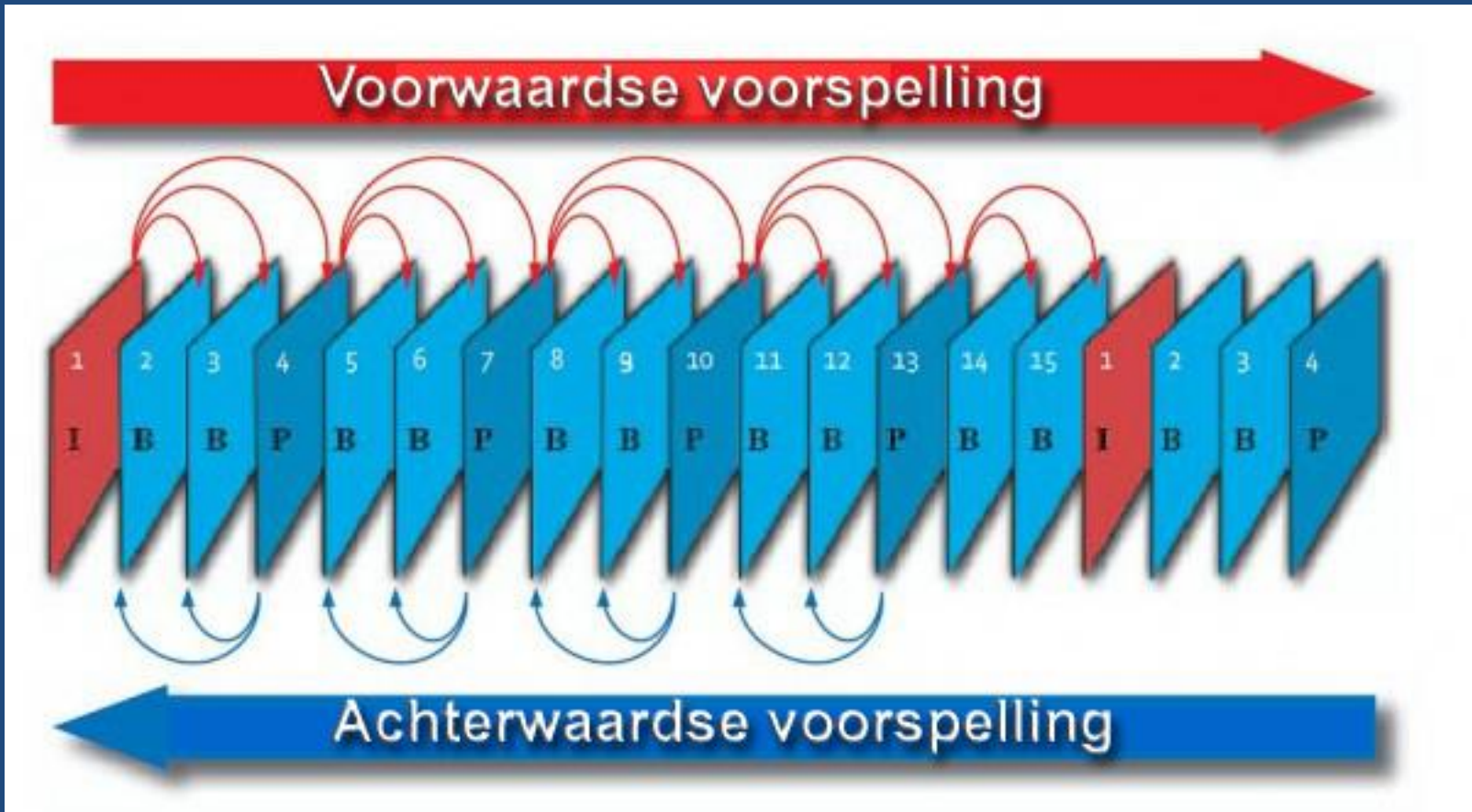
Een GOP bestaat meestal uit 12 of 15 beelden.

Dit om geen te grote foutmarge te creëren tussen Intra frames.

Bij compressie op tijdbasis worden dus enkel de te verwachten verschillen gecomprimeerd in de B en P frames.

Compressie

COMPRESSIE OP TIJDBASIS



Compressie

COMPRESSIE OP TIJDBASIS

Bij compressie op tijdbasis worden dus enkel de intra frames en de verschillen in een groep van beelden gecomprimeerd.
Dit resulteert in “lichtere bestanden” omdat dit veel minder opslagruimte nodig heeft.

Bestanden die door middel van compressie op tijdbasis aangemaakt worden, zijn uitermate geschikt zijn voor visie via internet en intranet.
Deze codecs worden dan ook *Delivery codecs* genoemd.

ENKELE VOORBEELDEN VAN INTER FRAME CODECS

H.264	MPEG-4	MPEG 2
AVCHD	XDCAM	WMV
	HDV	XAVC

Compressie

RUIMTELIJKE COMPRESSIE

gaan we gebruiken als we de beelden moeten bewerken.
Montage, truckage.

COMPRESSIE OP TIJDBASIS

gaan we gebruiken na de bewerking.

*Vermits we een bestand hebben met een GOP, kunnen we niet eender waar gaan knippen in de GOP.
Enkel de I-frames kunnen dienen om te knippen.*

Sequentie 1



Sequentie 2



Sequentie 3



Sequentie 4



Sequentie 1



TRAAG

Sequentie 2



SNEL

Sequentie 3



TRAAG

Sequentie 4



SNEL

Constante Bit Rate

Sequentie 1



TRAAG

Sequentie 2



SNEL

Sequentie 3



TRAAG

Sequentie 4



SNEL

Constante Bit Rate

Sequentie 1



TRAAG

Sequentie 2



SNEL

Sequentie 3



TRAAG

Sequentie 4



SNEL

Bit rate te laag: Snelle sequenties hebben veel kwaliteitsverlies.

Bit rate te hoog: Trage sequenties nemen onnodig geheugen in beslag.

Variabele Bit Rate

Variabele Bit Rate

Bij een compressie met variabele bit rate, gaat de bit rate variëren volgens de snelheid van verandering tussen de verschillende beelden.

Bij beelden met veel verandering gaat de bit rate verhogen.

Bij beelden met weinig verandering gaat de bit rate verkleinen.

Variabele Bit Rate

Bij een compressie met variabele bit rate, gaat de bit rate variëren volgens de snelheid van verandering tussen de verschillende beelden.

Bij beelden met veel verandering gaat de bit rate verhogen.
Bij beelden met weinig verandering gaat de bit rate verkleinen.

Omdat bij compressie op tijdbasis, voornamelijk voorspeld wordt wat de volgende beelden aan inhoud hebben, kan er dus niet met precisie “geraden” worden wat de bit rate moet worden voor de volgende beeldenreeks.

Daarom moet de coder eerst een analyse maken van de beweging in de film.
Aan de hand van die informatie kan hij nauwkeurig zijn bit rate aanpassen.
Het coderen (compressie) gebeurt dus in 2 stappen.

Variabele Bit Rate

We hebben dus de keuze tussen 2 mogelijkheden bij het compresseren met Variabele bit rate:

SINGLE PASS:

De coder gaat van de eerste keer compresseren met een variabele bitrate. Aangewezen bij films waar de actie (verandering) niet te veel varieert.

SECOND PASS of TWO PASS:

De coder gaat een eerste maal de film analyseren. Vervolgens gaat hij aan de hand van de vergaarde informatie een tweede maal de film overlopen, maar ditmaal om de film effectief te compresseren.

VBR TWO PASS neemt uiteraard zeer veel tijd in beslag, maar resulteert in een kwalitatief goede compressie.

Wanneer CBR en VBR ?

Als we een film compresseren om via internet aan de kijkers aan te bieden door middel van streamen, dan hebben we er alle belang bij dat de buffering zo vlot mogelijk verloopt. De bit rate moet dus zo weinig mogelijk variëren.

VOOR STREAMING: CBR

*Streaming is het ogenblikkelijk bekijken van de film vanaf de server.
De film wordt dus niet op de lokale harde schijf opgeslagen.*

Als we een film compresseren om via download aan de kijkers aan te bieden, dan hebben we er alle belang bij dat de kwaliteit zo goed mogelijk is.
De bit rate mag dus variëren.

VOOR DOWNLOAD: VBR

Bij download wordt de film eerst vanaf de server naar de lokale harde schijf geschreven om vervolgens vanaf de harde schijf te worden bekeken.

CODEC

CODEC

CODEREN DECODEREN

Een **codec** is software die wordt gebruikt om een mediabestand, zoals een muziknummer of een video, te compresseren of te decompresseren.

CODEC

CODEREN DECODEREN

Een **codec** is software die wordt gebruikt om een mediabestand, zoals een muzieknummer of een video, te comprimeren of te decomprimeren.

Een codec kan bestaan uit twee onderdelen: een encoder en een decoder.
De encoder voert de compressiefunctie (codering) uit,
en de decoder de decompressiefunctie (decodering).

CODEC

Meestal bestaat een mediabestand uit video en uit audio.

CODEC

Meestal bestaat een mediabestand uit video en uit audio.
Er wordt een afzonderlijke codec gebruikt voor video en voor audio.

CODEC

Meestal bestaat een mediabestand uit video en uit audio.
Er wordt een afzonderlijke codec gebruikt voor video en voor audio.

Een mediabestand wordt gelezen door een media player.
De media player moet dezelfde codec bezitten waarmee het mediabestand
werd aangemaakt.

CODEC

Meestal bestaat een mediabestand uit video en uit audio.
Er wordt een afzonderlijke codec gebruikt voor video en voor audio.

Een mediabestand wordt gelezen door een media player.
De media player moet dezelfde codec bezitten waarmee het mediabestand
werd aangemaakt.

Spijtig genoeg zegt de extensie van het bestand niet altijd met welke codec
het mediabestand werd aangemaakt.

Bv.: *Mijn mooie film.avi*

CODEC

Mijn mooie film.avi

“.Avi” geeft het bestandsformaat aan.
We kunnen dit het best zien als een doos of een container.

CODEC

Mijn mooie film.avi

“.Avi” geeft het bestandsformaat aan.
We kunnen dit het best zien als een doos of een container.

Containerformaten bevatten normaliter audio en video, maar kunnen ook andere media zoals ondertitels bevatten.

CODEC

Mijn mooie film.avi

“.Avi” geeft het bestandsformaat aan.
We kunnen dit het best zien als een doos of een container.

Containerformaten bevatten normaliter audio en video, maar kunnen ook andere media zoals ondertitels bevatten.

Enkele voorbeelden van containers zijn:

HDV	MP4	AVI	AVCHD	FLASH	F4V	SWF	MOV	WebM	ASF
MPG	MPEG-1	MPEG-2	MKV	TS	M4V	VOB	3GP	OGV	

CODEC

CODECS VOOR VIDEO

MPEG-1 MPEG-2 MPEG-4 Sorenson H.263 H.264 Xvid Divx

Ogv VP8 Motion JPEG Apple Intermediate Codec Apple Pro Res

CODEC

CODECS VOOR VIDEO

MPEG-1 MPEG-2 MPEG-4 Sorenson H.263 H.264 Xvid Divx
Ogv VP8 Motion JPEG Apple Intermediate Codec Apple Pro Res

CODECS VOOR AUDIO

AAC WMA 1 WMA 2 PCM Linear PCM MP3
Intel ADPCM MPEG-2 Audio AC3 Ogg Vorbis

CODEC

Omdat bestandsformaten meestal door een bepaalde fabrikant worden vervaardigd, kan je niet zomaar de codecs voor video en audio gaan combineren.

CODEC

Omdat bestandsformaten meestal door een bepaalde fabrikant worden vervaardigd, kan je niet zomaar de codecs voor video en audio gaan combineren.

m.a.w.

Afhankelijk van het bestandsformaat moet een bepaalde audiocodec met een welbepaalde videocodec gebruikt worden.

CODEC

<u>Container</u>	<u>Video codec</u>	<u>Audio codec</u>
FLASH	H.264 / H.263	MP3
AVI	Xvid / Divx	MP3 / Intel ADPCM / PCM
MPEG-2	MPEG-2	MPEG-2 Audio / AC 3
MP4	H.264	AAC
HDV	MPEG-2	MPEG-1 Layer 2

HDV

- HDV is afgeleid van de huidige HDTV-standaarden die een reeks aan beeldformaten definiëren:
- 720p25: 1280x720 met vierkante pixels, 25 beelden per seconde progressive scan.
- 720i50: 1280x720 met vierkante pixels, 50 rasters per seconde interlaced.
- 1080p25: 1440x1080 met anamorfische pixels. 25 beelden per seconde progressive scan.
- 1080i50: 1440x1080 met anamorfische pixels, 50 rasters per seconden interlaced.

HDV

- HDV is afgeleid van de huidige HDTV-standaarden die een reeks aan beeldformaten definiëren:
- 720p25: 1280x720 met vierkante pixels, 25 beelden per seconde progressive scan.
- 720i50: 1280x720 met vierkante pixels, 50 rasters per seconde interlaced.
- 1080p25: 1440x1080 met anamorfische pixels. 25 beelden per seconde progressive scan.
- 1080i50: 1440x1080 met anamorfische pixels, 50 rasters per seconden interlaced.

HDV

- Resolutie
- Pixel
- Interlaced
- Progressive
- Anamorfische pixels
- Vierkante pixels

Pixel en Resolutie

Het beeld op een monitor bestaat uit duizenden kleine rechthoekige of vierkante blokjes, die ook wel pixels worden genoemd. Het woord 'pixel' is een samenstelling van de Engelse woorden 'picture' en 'element'.

De kwaliteit van een weergavesysteem is afhankelijk van de resolutie, dus van het aantal pixels dat door de monitor kan worden weergegeven, en van het aantal bits waarmee één pixel wordt aangegeven.

Pixel en Resolutie

Beeldscherm	Beeldverhouding		Aantal pixels
LCD-monitor	15 inch	4:3	1024 x 768
	17 inch	4:3	1280 x 1024
	22 inch	16:10	1680 x 1050
	24 inch	16:9 / 16:10	1920 x 1080/ 1920 x 1200
Televisie Beeldbuis	4:3		720 x 576
Hd-ready 720p	16:9		1280 x 720/ 1366 x 768
Full hd 1080i/p	16:9		1920 x 1080

Pixel en Resolutie

2K

Een schermresolutie van 1920 x 1080 wordt ook wel 2K genoemd.

Deze term komt uit de film productie waar 2K de norm is.

Daar werkt men meestal met beeld dat van 35 mm gescand is, en dat een resolutie heeft van 2048 x 1556 pixels.

Pixel en Resolutie

2K

Een schermresolutie van 1920 x 1080 wordt ook wel 2K genoemd.

Deze term komt uit de film productie waar 2K de norm is.

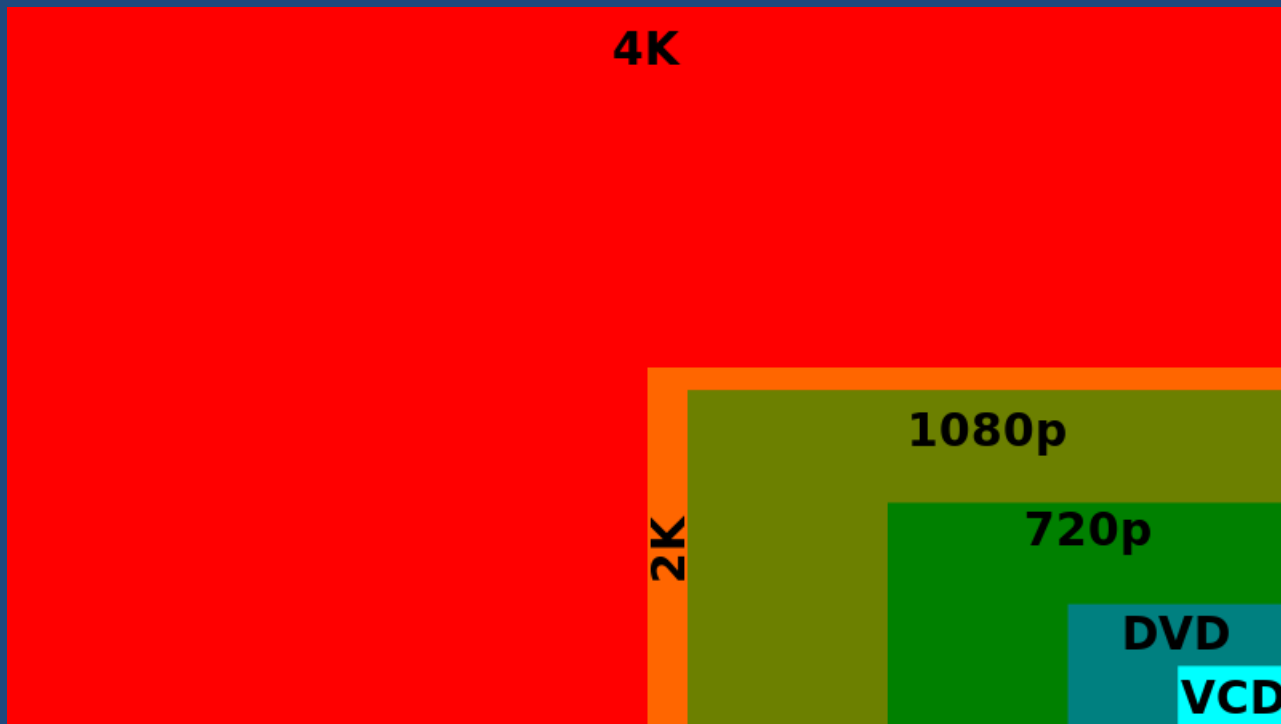
Daar werkt men meestal met beeld dat van 35 mm gescand is, en dat een resolutie heeft van 2048 x 1556 pixels.

4K

Een schermresolutie van 4096 x 2160 wordt ook wel 4K genoemd.

Deze norm is reeds volop in ontwikkeling, maar door het gebrek aan content wensen TV stations nog niet over te gaan tot het gebruik hiervan.

Pixel en Resolutie



Pixel en Resolutie

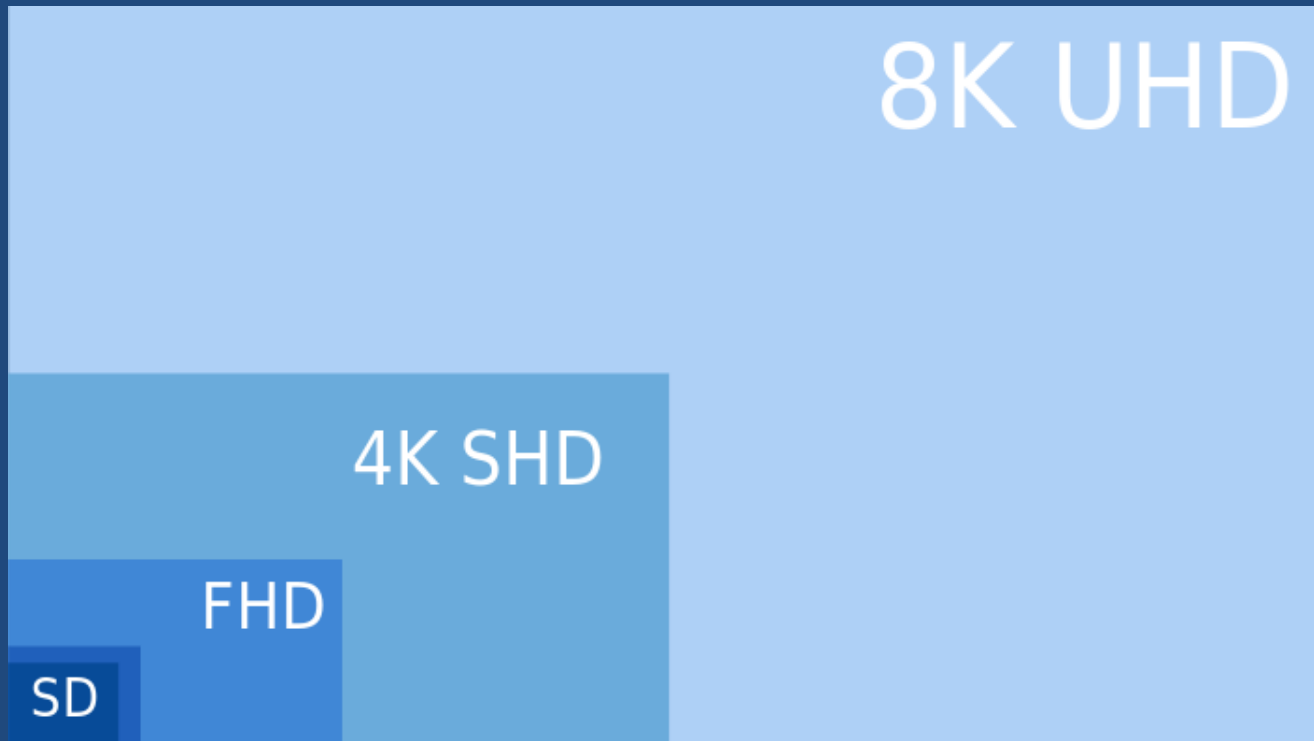
8K

Een schermresolutie van 7680 x 4320 wordt ook 8K genoemd.

Ook deze norm is reeds volop in ontwikkeling.

Het streefdoel is om van dit formaat de heersende norm te maken in de televisiewereld tegen 2017.

Pixel en Resolutie



SD = Standard Definition
FHD = Full High Definition
SHD = Super High Definition
UHD = Ultra High Definition

Beeldverhouding

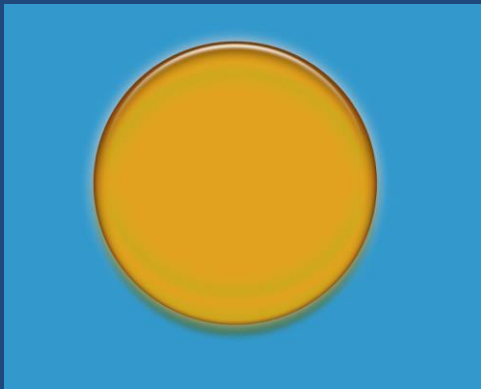
De beeldverhouding wordt zeer dikwijls Aspect-Ratio genoemd.

Dit is de verhouding van de breedte van het beeld tot de hoogte.
De meest voorkomende weergaven hebben een aspect ratio van 4:3 of 16:9

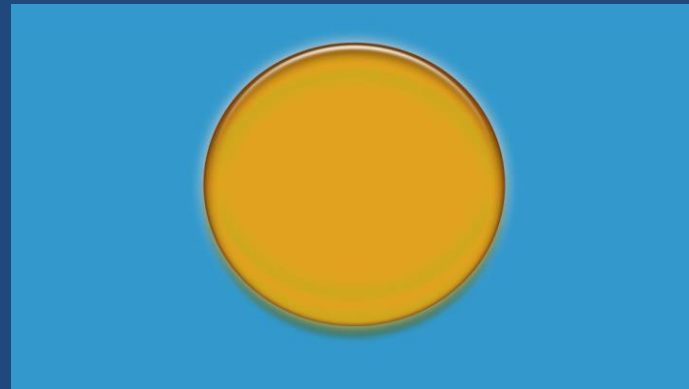
Beeldverhouding

De beeldverhouding wordt zeer dikwijls Aspect-Ratio genoemd.

Dit is de verhouding van de breedte van het beeld tot de hoogte.
De meest voorkomende weergaven hebben een aspect ratio van 4:3 of 16:9



Aspect-Ratio 4/3



Aspect-Ratio 16/9

Beeldverhouding



Beeldverhouding



Landschap



Anamorfische lens

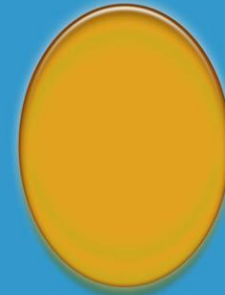
Beeldverhouding



Landschap



Anamorfische lens



Vierkante pixels

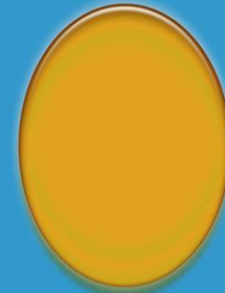
Beeldverhouding



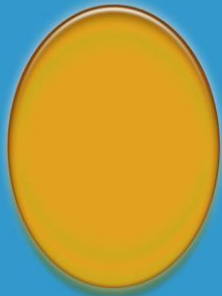
Landschap



Anamorfische lens



Vierkante pixels



Vierkante pixels

Beeldverhouding



Landschap



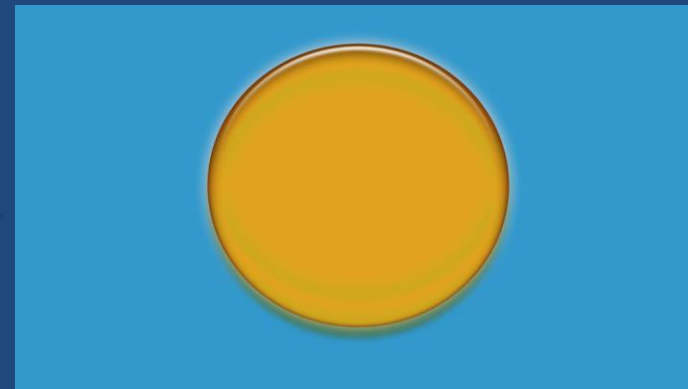
Anamorfische lens



Vierkante pixels



Vierkante pixels



Anamorfische pixels

Interlaced

Interlaced

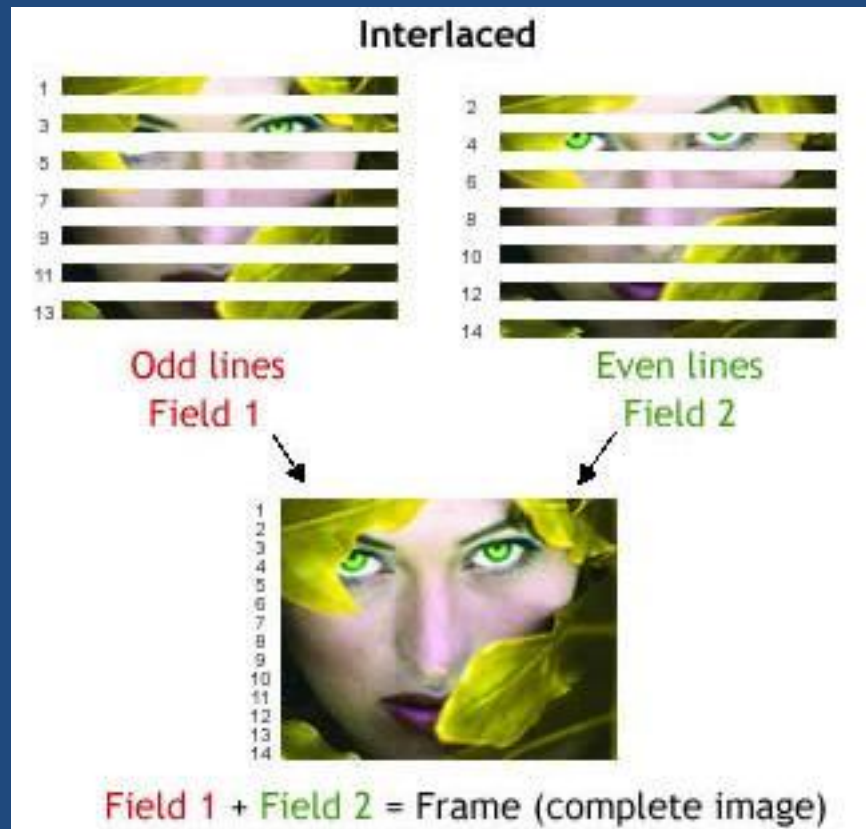
Interlaced scanning of interliniëring is een techniek om met een videocamera bewegende beelden op te nemen en op een beeldbuis weer te geven, waarbij het videobeeld wordt opgedeeld in twee rasters (fields).

Het ene bestaat uit alle even lijnen (even scanlines), het andere uit alle oneven lijnen (odd scanlines).

De reden voor deze constructie is dat in de begintijden van de televisie, de elektronica niet snel genoeg was om 50 maal per seconde een volledig beeld te schrijven.

Door interlacing wordt de hoeveelheid beeldinformatie gehalveerd.

Interlaced



Progressive

Progressive

Progressive scanning is een techniek voor het opnemen of weergeven van bewegende beelden waarbij een beeld niet uit twee rasters bestaat, maar alle lijnen in volgorde worden geschreven.

Dit in tegenstelling tot de interlaced scanning die gebruikt wordt bij oudere televisies.

Progressief scannen wordt veelal gebruikt in LCD en plasma - monitoren en nieuwe televisiemodellen.

Progressive

Voordelen van een progressive scan zijn:

Een grotere verticale resolutie, zoals mogelijk in 720p of 1080p HDTV.

Geen trilling van horizontale lijnen.

Gemakkelijkere compressie van de bewegende beelden.

Progressive

Voordelen van een progressive scan zijn:

Een grotere verticale resolutie, zoals mogelijk in 720p of 1080p HDTV.

Geen trilling van horizontale lijnen.

Gemakkelijkere compressie van de bewegende beelden.

Nadelen zijn:

Snelle bewegingen worden soms schokkerig.

Snelle titelrollen worden bijna onleesbaar.

Deinterlacing

Deinterlacing

Moderne televisies zoals lcd en plasmascherm zijn progressive en kunnen elektronisch de interlaced beelden samen voegen.

Een gevolg van het samenvoegen van twee rasters, is dat er een 'kam effect' ontstaat.

Dit komt doordat er bij een bewegend beeld verschillen zijn tussen de twee rasters.

Er worden dan twee rasters samengevoegd die in tijd $1/50$ e van een seconde verschillen. Dit resulteert in twee verschillende momentopnames in één beeld.

Hiervoor moet de televisie compenseren.

Deinterlacing

Moderne televisies zoals lcd en plasmascherm zijn progressive en kunnen elektronisch de interlaced beelden samen voegen.

Een gevolg van het samenvoegen van twee rasters, is dat er een 'kam effect' ontstaat.

Dit komt doordat er bij een bewegend beeld verschillen zijn tussen de twee rasters.

Er worden dan twee rasters samengevoegd die in tijd $1/50$ e van een seconde verschillen. Dit resulteert in twee verschillende momentopnames in één beeld.

Hiervoor moet de televisie compenseren.



Sampling

Sampling

4:4:4

4:2:2

4:1:1

4:2:0

?

Sampling

Dit zijn vier getallenreeksen die de "sampling-structure" bij de opname voor verschillende videoformaten definiëren.

De 4 in elke reeks slaat op de "sampling frequency" van de luminantie (luma). Omdat ons oog gevoeliger is voor helderheidsverschillen dan voor kleurverschillen, wordt er in het videosignaal dan ook meer plaats gereserveerd voor helderheid (luma) dan voor kleur (chroma).

Sampling

Dit zijn vier getallenreeksen die de "sampling-structure" bij de opname voor verschillende videoformaten definiëren.

De 4 in elke reeks slaat op de "sampling frequency" van de luminantie (luma). Omdat ons oog gevoeliger is voor helderheidsverschillen dan voor kleurverschillen, wordt er in het videosignaal dan ook meer plaats gereserveerd voor helderheid (luma) dan voor kleur (chroma).

De "4" in 4:2:2, 4:1:1, en 4:2:0 geeft de verhouding aan tussen de sampling van luminantie en chrominantie.

Het tweede en derde getal in 4:2:2, 4:1:1, en 4:2:0 slaat op de "sampling frequency" van de "kleurenverschil signalen" Cr en Cb .

Groen wordt teruggevonden door de formule Y-Cr-Cb :

$$\text{luminantie} - \text{Rood} - \text{Blauw} = \text{Groen}.$$

Sampling

In 4:2:2 (*DigiBeta, BetaSX, Digital-S, DVCPRO50*)

wordt de kleur gesampled aan de helft van de "sample rate" van de luma.

Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 360 Cr (Chroma) en 360 Cb (Chroma)

Sampling

In 4:2:2 (*DigiBeta, BetaSX, Digital-S, DVCPRO50*)

wordt de kleur gesampled aan de helft van de "sample rate" van de luma.
Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 360 Cr (Chroma) en 360 Cb (Chroma)

In 4:1:1 (*NTSC DV, DVCAM, DVCPRO*)

wordt de kleur gesampled aan een kwart van de "sample rate" van de luma.
Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 180 Cr (Chroma) en 180 Cb (Chroma)

Sampling

In 4:2:2 (*DigiBeta, BetaSX, Digital-S, DVCPRO50*)

wordt de kleur gesampled aan de helft van de "sample rate" van de luma.
Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 360 Cr (Chroma) en 360 Cb (Chroma)

In 4:1:1 (*NTSC DV, DVCAM, DVCPRO*)

wordt de kleur gesampled aan een kwart van de "sample rate" van de luma.
Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 180 Cr (Chroma) en 180 Cb (Chroma)

In 4:2:0 (*PAL DV, DVD, main-profile MPEG-2*)

Wordt de Chroma gesampled aan 360 samples (180+180)
maar telkens op alternerende videolijnen.

Sampling

In 4:2:2 (*DigiBeta, BetaSX, Digital-S, DVCPRO50*)

wordt de kleur gesampled aan de helft van de "sample rate" van de luma.
Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 360 Cr (Chroma) en 360 Cb (Chroma)

In 4:1:1 (*NTSC DV, DVCAM, DVCPRO*)

wordt de kleur gesampled aan een kwart van de "sample rate" van de luma.
Eén videolijn bevat dus 720 luma (Y) samples, 180 Cr (Chroma) en 180 Cb (Chroma)

In 4:2:0 (*PAL DV, DVD, main-profile MPEG-2*)

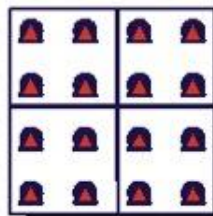
Wordt de Chroma gesampled aan 360 samples (180+180)
maar telkens op alternerende videolijnen.

In 4:4:4 (*Non-compressed*)

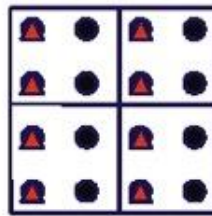
worden de kleurenverschilsignalen gesampled aan dezelfde "sample rate"
als die van de luma.

Sampling

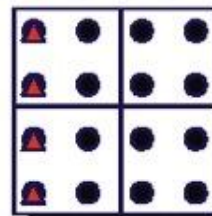
Chrominance subsampling



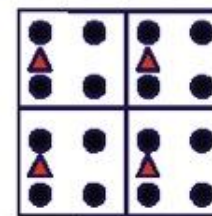
4:4:4
1:1



4:2:2
2:1 Hor



4:1:1
4:1 Hor



4:2:0
2:1 Hor&Vert

● Y pixel

▲ Cb and Cr pixel

The end



