

Inleiding

Film is een fantastisch, levensecht medium. Films maken, monteren en publiceren ligt in onze tijd voor iedereen binnen handbereik. Het legt herinneringen vast die we later met plezier of heimwee opnieuw kunnen bekijken. Wie zelf met films of filmmontage heeft geëxperimenteerd, botst echter vaak op een reeks frustraties: je kunt de filmbestanden niet meer afspelen of bewerken, je krijgt rare foutmeldingen op je computerscherm, de videobanden tonen geen beeld meer enz. Videosoftware belooft gebruiksgemak, maar ook daar bots je al snel op een muur van incompatibiliteiten en moeilijkheden. In dit boek proberen we kant-en-klare oplossingen voor veelvoorkomende problemen en vragen te bieden. Tevens tonen we over welke geweldige mogelijkheden je allemaal beschikt en hoe je met weinig middelen professionele film- en animatietechnieken kunt inzetten.

Inhoud van het boek

Het eerste hoofdstuk maakt u wegwijs in typische begrippen uit de filmwereld en de filmtechniek. Daarna plaatsen we de meest voorkomende analoge en digitale filmformaten en hun specificaties naast elkaar. Stap voor stap wordt uitgelegd hoe u die filmformaten kunt converteren, digitaliseren en bewaren. Lang vergeten media zoals de VCD, de CD-i en 8mm-film krijgen een nieuw leven. Ook nieuwe media, zoals Blu-ray en digitale televisie, geven hun geheimen prijs. De hoofdstukken maken u tevens wegwijs in de vakterminologie van de videoprofessional. Professionele film- en animatietechnieken komen binnen handbereik van de video-amateur. Wat is green screen, stopmotion, pixelation, 3D, compositing – en hoe kunt u er zelf gebruik van maken in uw filmprojecten? Ook de creatievelingen komen ruimschoots aan hun trekken. Hoe maak je van een digitale film een flipbook of fotomozaïek? Gaat u graag aan de slag als V-jay? Of wilt u vriend en vijand verbazen met het gebruik van webcamtechnieken in een multimediapresentatie? Het boek bevat ook een hoofdstuk over digitale film en internet (onder andere YouTube), streaming video en netwerken. Digitale televisie en 3D-film, die de laatste jaren aan een opmars bezig zijn, komen in de twee laatste hoofdstukken aan bod.

Voor wie is dit boek bestemd?

Bent u al jaren bezig met digitale video en stuit u telkens weer op dezelfde problemen, dan is dit boek u op het lijf geschreven. De heldere stappenplannen en de bondige teksten zorgen voor een doe-het-zelfboek dat geen gespecialiseerde voorkennis vereist. Maar ook (semi-)professionele gebruikers vinden zeker hun gading in het boek. Heel wat filmtechnieken en termen die zelfs voor gespecialiseerde gebruikers niet altijd even duidelijk zijn, worden helder uit de doeken gedaan. Dit boek biedt u een schat aan tips en technieken om zelf aan de slag te gaan met het digitaliseren van analoge video, animatie en professionele filmtechnieken.

Hoe leest u dit boek?

De onderwerpen, tips en trucs in dit boek zijn gerangschikt volgens een logische en overzichtelijke structuur. Binnen elk hoofdstuk vindt u oplossingen voor veelgestelde vragen, bruikbare tips, en handige stappenplannen die u oplossingen aanbieden of wegwijs maken in allerlei filmtechnieken. Omdat elk hoofdstuk op zich staat, kunt u gerust door het boek bladeren en ergens inpikken of alleen die tips lezen die u interessant vindt of nodig heeft.

De schermafbeeldingen in dit boek zijn gemaakt onder Mac OS X, Windows en Linux. Toch hebben we zoveel mogelijk gekozen voor programma's die zowel voor Windows als voor Mac OS X (en vaak ook Linux) beschikbaar zijn. Voor zover mogelijk is de keuze gevallen op programma's die gratis gedownload kunnen worden. In veel gevallen gaat het om open source programma's. Bij elk programma vindt u een downloadlink. Het is best mogelijk dat er reeds een nieuwe versie van het beschreven programma beschikbaar is als u dit boek leest, maar dat zou geen probleem mogen vormen. Als de link niet langer beschikbaar is, biedt een zoektocht via Google of een andere zoekmachine vaak een uitweg.

Vaak bieden ook andere programma's een soortgelijke functionaliteit en/of beschrijven we niet alle functies van een gekozen programma. Het is echter niet onze bedoeling om de volledige werking van alle programma's uit de doeken te doen. We willen u enkel wegwijs maken en tonen wat mogelijk is op het vlak van digitale film.

U kunt ook terecht op de website van de auteur: www.computerkit.be/video of www.computerkit.be/icaros.

1 Wegwijs in filmterminologie

Ondanks de digitale revolutie heeft het medium film een aantal van zijn bekendste eigenschappen behouden. Zaken als beeldsnelheid, beeldverhouding en het gebruik van kleuren hebben wat wijzigingen ondergaan, maar vonden hun oorsprong in een ver verleden. In dit hoofdstuk leggen we u uit waar die typische kenmerken vandaan komen en welk nut ze nog steeds hebben. We geven u eveneens een uitgebreid overzicht van beeldresoluties en verhoudingen van de belangrijkste mediaspelers op de markt. In het laatste onderdeel zetten we een aantal belangrijke begrippen voor het maken van een film op een rij.

Film is een illusie

Film is een illusie van bewegend beeld. Na de uitvinding van de fotografie ging men al snel op zoek naar een techniek om ook bewegend beeld te registreren en op een later tijdstip weer te geven. De Amerikaan Eadward Muybridge slaagde er in 1878 als eerste in om beweging vast te leggen. Met een reeks foto's schoot hij meerdere beelden van een voorbijrennend paard in één seconde. Wanneer men die foto's snel na elkaar bekeek met een aangepast apparaat, kreeg men de illusie van beweging. Thomas Alva Edison en de gebroeders Auguste en Louis Lumière waren echter de eersten die een echte filmcamera bouwden. De Lumières combineerden zelfs camera en projector in één. Nauwelijks een paar jaar later zou de goochelaar Méliès de basis leggen voor heel wat professionele filmtechnieken en special effects, zoals onder meer *stopmotion*.

De tekenanimatie is nog ouder dan de fotografische film. Hierbij zijn het tekeningen die de illusie van beweging scheppen. In de negentiende eeuw zouden apparaten zoals de praxinoscoop beeldsequenties gebruiken om bewegingen naadloos te herhalen. Hiermee werd de basis van de moderne tekenfilm gelegd.

Naast de analoge film deed in de tweede helft van de twintigste eeuw ook de magnetische registratie van film op videobanden zijn intrede. Ondertussen is film ongetwijfeld een van de populairste media geworden. Dankzij de digitale revolutie ligt het maken en delen van semi-professionele films binnen ieders handbereik. Enkel uw eigen fantasie en kennis trekken de grens...

Beeldsnelheid en timecodes

Hoe werkt timecode en fps?

De beeldsnelheid van een film wordt uitgedrukt in frames per seconde (fps). Anders gezegd: het aantal beelden dat aan het menselijk oog moet voorbijflitsen om de illusie van beweging te creëren. Daarom tonen videoprogramma's, naast het aantal uren, minuten en seconden, ook het aantal verstreken frames. De tijdscode (*timecode*) van een video ziet er als volgt uit:

uren:minuten:seconden:frames

Zo staat bijvoorbeeld 01:24:15:14 voor 1 uur, 24 minuten, 15 seconden, het veertiende frame.

Bij het begin van elke seconde start de framerate terug van 0. Bij tijdscode 00:00:00:00 wordt het eerste beeldframe getoond. Een frame later staat de tijdscode op 00:00:00:01 enz.

00:00:00.00
 00:00:00.01
 00:00:00.02
 ...
 00:00:00.28
 00:00:00.29
 00:00:01.00
 00:00:01.01

Beeldsnelheden

De beeldsnelheid van films kan verschillen, ook al lopen de films aan een realistische snelheid: 25, 29,97 en 30 fps zijn courante snelheden. Daarnaast maken ook 24 fps (of beter gezegd 23,976) en 60 fps (59,94) hun opmars. Waar komen die snelheden vandaan?

Omdat het elektriciteitsnet in de Verenigde Staten wisselstroom met een frequentie van 60 Hz levert, koos men bij de lancering van zwart-wittelevisie voor het uitzenden van 30 beelden per seconde (60 velden). Door de introductie van de kleurentelevisie ontstond er echter een probleem. De toegevoegde kleurcomponent interfereerde met het meegestuurde audiosignaal. Omdat het aanpassen van de audio oudere televisietoestellen incompatibel zou maken, moest men gaan knippen in de bandbreedte van het videosignaal. De beeldsnelheid werd verlaagd naar 29,97 fps. Deze snelheid zorgt echter nog steeds voor verwarring bij veel amateurs en professionals.

In Europa levert het elektriciteitsnet stroom met een frequentie van 50 Hz. PAL, dat veel beter is en later werd geïntroduceerd dan de Amerikaanse standaard NTSC, komt dan ook met een beeldsnelheid van 25 fps (50 velden).

Wisselstroom of AC (*Alternating Current*) is een elektrische stroom met een stroomrichting die gedurende de tijd wisselt. De spanning tussen 2 punten (uitgedrukt in volt) wisselt met een frequentie van 50 of 60 keer per seconde. Die frequentie drukt men uit in hertz (Hz).

Drop frame counting bij NTSC

De 29,97 fps van NTSC-film (*National Television Standards Committee*) zorgen voor heel wat verwarring en misverstanden. Uiteraard moet u die snelheid niet letterlijk nemen, maar u moet ze ook niet naar boven of beneden afronden! Zoals u eerder al kon lezen, liet men in elke minuut een aantal frames vallen om ruimte te maken voor de kleureninformatie. In de praktijk komt het erop neer dat in 100 seconden tijd 2997 volledige beeldframes zijn getoond. De tijd tussen elk afzonderlijk frame bedraagt $1/29,97$ seconden of 0,03336666 seconde. De beelden lopen dus een fractie trager dan aan 30 fps, want 0,03336666 is iets langer dan 0,3333 seconde.

Hogere beeldsnelheden veroorzaken kleinere tijdsintervallen tussen de afzonderlijke frames.

Dit interval zorgt voor problemen bij de weergave van een timecode. In de timecode kan men immers moeilijk met deeltjes van frames werken. De oplossing die men daarvoor bedacht heeft, lijkt sterk op het invoeren van schrikkeldagen om de kalender in 'slag' te houden met het zonnejaar.

Na één uur film zijn er bij 30 fps-film 108 000 frames gepasseerd, aan 29,97 fps slechts 107 892. Dat vormt een verschil van 108 frames. Elke minuut laat men 2 frames uit de telling vallen. Uiteraard laat men geen beelden van de echte film vallen, maar slechts uit de timecode. Op die manier verliezen we elk uur 120 frames, maar het verschil bedraagt slechts 108. Daarom laat men geen frames vallen wanneer de telling van de minuten deelbaar is door 10. Zo blijft de timecode ongeveer gelijklopen met de werkelijke tijd.

Bij *drop frame counting* worden seconden en frames gescheiden door een , of ; in plaats van een . of :

00:00:00,00
 00:00:00,01
 ...
 00:00:59,28
 00:00:59,29
 00:01:00,02
 00:01:00,03
 enz.

Interlacing en progressive scan

Een PAL-film (*Phase Alternating Line*) telt 25 frames per seconde. Al is de theorie iets eenvoudiger dan de praktijk. Een camera filmt 50 beelden per seconden en mixt ze tot 25 frames. De camera verdeelt het beeld in horizontale lijnen (*scan lines*). U kunt die lijnen het best als een genummerde lijst zien. In het ene beeld registreert hij alle even lijnen, in het andere beeld alle oneven lijnen. Beide verzamelingen noemen we een veld (*field*). Vervolgens mixt de camera het veld van de oneven lijnen met het veld van de even lijnen. Het eindresultaat is één *beeldframe*. Het vermengen van beide velden noemen we *interlacing* (25 interlaced frames, 25 fps).



Interlacing lijnen

Het onderstaande stappenplan maakt het wat duidelijker:

- 1 Opname field 1 (bovenste lijn).
- 2 Opname field 2 (lagere lijn).
- 3 Mix interlacing) van field 1 en field 2 in frame 1.
- 4 Opname field 3.
- 5 Opname field 4.
- 6 Mix interlacing) van field 3 en field 4 in frame 2.

Analoge camera's en videorecorders registreren eveneens 50 beelden per seconde, maar mixen ze niet in 1 frame.

- 1 Opname field 1 (=frame 1) (oneven scan lines).
- 2 Opname field 2 (=frame 2) (even scan lines).
- 3 Opname field 3 (=frame 3) (oneven scan lines).
- 4 Opname field 4 (=frame 4) (even scan lines).

Omdat er een minimaal tijdsverschil is tussen de opname van beide velden, zit er ook een kleine verschuiving tussen de beelden in beide velden. Op een televisietoestel zorgen de

interlaced/interweaved (*to interlace* = ineenvlechten, verstrengelen) velden voor een vloeiendere beweging. Bij het digitaliseren van een interlaced film, zal de software 25 (interlaced) beelden per seconde opleveren. U krijgt dus niet alle 50 velden te zien. Met software zoals *AviSynth* of *VirtualDub* kunt u de interlaced beelden weer omzetten in velden (zie hoofdstuk 4). Op een computerscherm (bijvoorbeeld in filmmontagesoftware) zorgen interlaced frames voor vervelende lijnen in het beeld. In hoofdstuk 4 kunt u lezen hoe u de interlaced lijnen kunt 'verdoezelen'. Wanneer u filmbeelden op een computer maakt (bijvoorbeeld een slideshow of animatiefilm) worden de beelden niet als velden ontwikkeld maar werkelijk als 25 beelden per seconde opgeslagen in het filmbestand. In dat geval spreekt men van *progressive scan*.

DVD-schijven kunnen zowel interlaced beelden bevatten als films in *progressive scan*. Een bioscoopfilm die rechtstreeks vanaf de originele film op DVD is gezet, zal *progressive scan*-beelden bevatten. Wanneer u zelf met een DVD-recorder beelden van VHS of analoge televisie opneemt, staan de beelden in een interlaced formaat.

Omdat (analoge) televisietoestellen 50 velden verwachten, moet de DVD-speler of het afspeelapparaat *progressive scan*-beelden weer gaan omzetten in 50 beelden. Bij deze omzetting wordt geen echte interlacing toegepast, maar worden de 25 beelden simpelweg verdubbeld.

De logische vraag is dan waarom een camera niet meteen 50 *progressive* beelden registreert? De verklaring is simpel. Toen televisie aan zijn opmars begon, bleek analoge technologie niet in staat om aan die snelheid te filmen en televisie kon geen beelden met een dergelijke snelheid weergeven. Interlacing is een oude, maar niettemin zeer slimme compressiemethode waarbij de benodigde bandbreedte wordt gehalveerd. In zones van het filmbeeld waarin geen beweging voorkomt, blijft de volledige resolutie behouden. Bij bewegende beelden wordt de resolutie gehalveerd, maar de beweging blijft vloeiend *smooth*).

Bij heel wat nieuwe camera's kunt u in de *Progressive Mode* filmen, dan maar worden slechts 12,5 beelden per seconde opgeslagen!

Meer frames verbeteren illusie niet

Bioscoopfilms tonen 24 non-interlaced/*progressive* frames per seconde. Dat is minder dan PAL en NTSC, en toch lijken de beelden vloeiend en helder. Zoals we eerder reeds zeiden, is film niet meer dan de illusie van beweging. Die illusie hangt dus niet noodzakelijk samen met de hoeveelheid frames per seconde. Onze hersenen ervaren vervaging in het beeld als vloeiend. Hoe scherper de beelden, hoe schokkeriger ze vaak aanvoelen. Wanneer u een dicht bewolkte hemel filmt met wolken die vrijwel stilhangen, zal dit zelfs bij een lage beeldsnelheid als vloeiend ervaren worden. Oorzaak is dat er in een dergelijk beeld bijna geen scherpe randen voorkomen en de verschillen tussen de opeenvolgende frames minimaal zijn. Wanneer u een potlood snel heen en weer beweegt voor uw ogen, ziet u het niet meer scherp maar vaag. Onze hersenen ervaren het niettemin als een vloeiende beweging. Een film met 50 scherpe *progressive* beelden zou eerder als schokkerig ervaren worden dan een 24 fps-bioscoopfilm met wat *blur* (vervaging) op de beelden!

Flikkerende beelden

Onze ogen nemen de werkelijkheid vloeiend weer en delen die niet op in frames per seconde. Dit verklaart meteen waarom een filmbeeld en zeker een televisiebeeld kan flikkeren. Wanneer het ene frame door het andere vervangen wordt, wordt het scherm gedurende een fractie van een seconde zwart. Aan 24 fps lijkt de film dan wel vloeiend *smooth*), maar

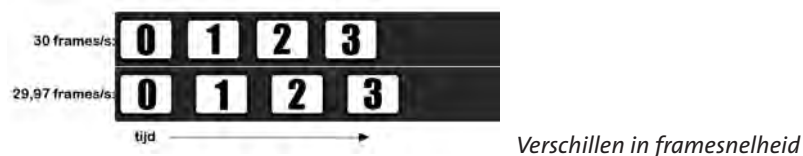
de 24 'verversingen' zorgen voor heel wat geflikker. De oplossing voor dit probleem lijkt op het eerste gezicht nogal vreemd: de projector in de bioscoop toont/ververst elk frame 3 keer. Hierdoor worden de zwarte overgangen iets korter en frequenter. Op die manier ziet u in de bioscoopzaal films aan 72 fps, ook al zijn er in werkelijkheid maar 24 progressieve afbeeldingen. Dezelfde techniek wordt toegepast bij een televisiescherm. Hoe hoger de Hz of *verversingsgraad*, hoe minder de beelden flikkeren! Een tv van 100 Hz ververst zijn beeld 100 keer per seconde, waardoor het flikkeren nog nauwelijks zichtbaar is. Bovendien blijft een helder beeld een paar seconden op ons netvlies bestaan (*afterimage*). Kijk maar eens even in een lamp en u ervaart meteen wat we bedoelen! Door die na-beelden winnen heldere beelden het ook van de zwarte beelden tussen de frames.

Onderzoek heeft uitgewezen dat een lichtflits van 1/220ste van een seconde door onze ogen geregistreerd wordt. Wanneer u een tv-scherm van opzij bekijkt, valt het geflikker zelfs bij een hoge verversingsgraad nog op. Om een scherm volledig flikkervrij te maken, moet het waarschijnlijk pulseren aan 1/500ste deel van een seconde.

PAL, NTSC of SECAM

Voor het uitzenden van zwart-witte televisiebeelden werd wereldwijd een aantal standaarden in gebruik genomen. Ze verschillen wat betreft het gebruikte aantal lijnen, maar ook in het aantal velden en frames per seconde. Over de oorzaak van die verschillen tussen de Amerikaanse en Europese standaarden leest u meer in het paragraaf *Beeldsnelheden*, eerder in dit hoofdstuk. Binnen die vier normen bestaan er nog verschillende systemen die vooral te maken hebben met de manier van uitzenden in onder andere kanaalbreedte, bandbreedte, beeldmodulatie of geluidsmodulatie (AM of FM). Die systemen duidt men aan met een letter.

- Brits: A.
- Europees: B, C, D, G, H, I, K, L, N.
- Frans: E, F.
- Amerikaans: J, M.



Het bizarre aantal frames per seconde in het Amerikaanse televisiesysteem is zoals eerder reeds gezegd te wijten aan het toevoegen van kleurinformatie aan de zwart-witbeelden. In Amerika werd de NTSC-kleurruimte aan de zwart-witbeelden toegevoegd. In Europa koos men voor PAL of SECAM.

Televisiesysteem	Lijnen	Velden/rasters	fps
Amerikaans	525 (480 zichtbaar)	59,94 NTSC)	29,97 NTSC)
Brits	405	50	25
Europees	625	50	25
Frans	819	50	25

In tegenstelling tot wat u vaak leest, heeft het aantal lijnen en het aantal frames per seconde niets te maken met PAL of NTSC, maar wel met het gebruikte televisiesysteem.

<i>Kleurentelevisie-systeem</i>	<i>Verklaring</i>	<i>Landen</i>
NTSC	National Television Standards Committee	Noord-Amerika, Japan, Filipijnen
PAL	Phase Alternating Line	West-Europa, Australië, Zuidoost-Azië, Zuid-Amerika
SECAM	Sequential Couleur Avec Memoire	Frankrijk, Rusland, Oost-Europa, Centraal-Azië

Uitzendsysteem *Kleursysteem*

A	geen (verouderd systeem)
I	PAL
B G H	PAL
B G	SECAM
B	NTSC
D K	SECAM
D	PAL
E	geen (verouderd systeem)
L	SECAM
M	NTSC
J	NTSC
M	PAL
N	NTSC
N	PAL

Kleuren en kleurruimtes

PAL, NTSC en SECAM zijn technieken om kleur toe te voegen aan analoog uitgezonden videobeelden. De manier om de kleuren te coderen (in getallen omzetten) noemt men de kleurcodering. Geen enkele codering slaagt erin om alle mogelijke kleuren ook effectief te omschrijven. De verzameling van alle kleuren die door een codering kunnen worden omschreven, noemt men de kleurruimte. PAL gebruikt de YUV-kleurruimte/codering, NTSC de YIQ-kleurruimte/codering. Ongetwijfeld kent u de RGB-kleurruimte op uw computer of de sRGB-kleurruimte van een aantal digitale foto toestellen. De CMYK-kleurruimte, die gebruikt wordt in de professionele drukwereld, komt in dit hoofdstuk niet aan bod.

RGB

RGB-kleuren ontstaan door drie kleuren licht in bepaalde verhoudingen met elkaar te ‘mengen’. De RGB-kleurruimte/codering wordt toegepast bij beeldschermen waar elke pixel – die in beginsel zwart is – een kleur kan krijgen. Elke primaire kleur (rood, groen, blauw) wordt aangeduid met een 8-bits getal dat een waarde heeft tussen 0 en 255. In de HTML-markeringen en CSS-opmaak van webpagina’s worden RGB-kleuren weergegeven met het zestiendelig of hexadecimale talstelsel.

decimale talstelsel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
hexadecimale talstelsel	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

<i>rood</i>	<i>groen</i>	<i>blauw</i>	<i>hexadecimale kleurwaarde</i>	<i>kleur</i>
FF	FF	FF	#FFFFFF	wit
00	00	00	#000000	zwart
FF	00	00	#FF0000	rood
00	FF	00	#00FF00	groen
00	00	FF	#0000FF	blauw
...

Bij digitale camera's (RAW) gebruikt men 12 of 16 bits voor elke kleur. Daardoor beschikt men over veel meer kleurwaardes.

YIQ

Toen NTSC en kleurentelevisie in de Verenigde Staten gelanceerd werden, moesten de kleurenbeelden compatibel blijven met zwart-witte televisies. Daarom moest de informatie voor zwart-witbeelden gescheiden worden van de kleurinformatie. De gebruikte YIQ-kleurruimte maakt dan ook een onderscheid tussen een helderheidscomponent Y en 2 kleurcomponenten: I voor oranje/blauw en Q voor groen/purper. Het menselijk oog is immers minder gevoelig voor kleurverschillen in het groen/purpere-gedeelte van het kleurspectrum en erg gevoelig voor oranje/blauw.

Ondertussen is YIQ in onbruik geraakt, omdat men zowel binnen NTSC als bij PAL is overgestapt op YUV.

YUV, Y'UV, YCbCr, YPbPr en downsampling

Bij RGB ontstaan kleuren door de drie primaire kleuren te mengen. PAL, NTSC en SECAM gebruiken het YUV-kleurensysteem. Het codeert RGB-kleuren door één component voor de helderheid (*luminance*, Y) te combineren met twee kleurcomponenten (*chrominance*, U en V).

- Y: luminance (helderheid, *brightness*).
- U, Cb: kleurcomponent, U-as, blauwe component.
- V, Cr: kleurcomponent, V-as, rode component.

Om de helderheid (Y) te bepalen, worden de gewogen rode, blauwe en groene kleurwaardes samengevoegd. De U- en de V-waardes verkrijgt men door respectievelijk het blauwe, het rode en het groene signaal af te trekken van de helderheid (Y). Hoe dit precies in zijn werk gaat, is voor de opzet en het doel van dit boek minder belangrijk. In de praktijk komt het erop neer dat het YUV-systeem eigenlijk een loopje neemt met het gezichtsvermogen. Onderzoek wijst uit dat het menselijk oog beter helderheidsverschillen registreert dan kleurverschillen vaststelt. De YUV-kleurbeelden verkrijgt men immers door een zwart-witbeeld van hoge resolutie te combineren met een lage resolutie kleurbeeld. Een groot deel van de oorspronkelijke RGB-kleurinformatie wordt bij de YUV-codering dan ook overboord gegooid. Deze techniek noemt men *downsampling*. Bij YUV kunnen diverse graden van downsampling worden toegepast. Die gradatie wordt aangeduid aan de hand van drie cijfers.

YUV 4:4:4	Alle componenten zijn even belangrijk. Professioneel formaat.
YUV 4:2:2	De helderheidscomponent krijgt dubbel zoveel informatie als de kleurcomponenten. Wordt toegepast bij professionele niet-gecomprimeerde video zoals <i>CCIR 601</i> .
YUV 4:2:0	De U- en V-informatie wordt weggelaten bij de oneven beeldlijnen.

YUV 4:1:1

YUV 4:1:15

YUV 4:1:0

YUV werd en wordt gebruikt bij het coderen van en naar analoge videobeelden en televisie. Het grote voordeel van YUV en het daarvan afgeleide *YPbPr* is dat het compatibel blijft met klassieke zwart-wittelevies en aardig bespaart op de bandbreedte. Bij digitale video (zowel bij gecompriemde video zoals MPEG2 als bij ongecompriemde zoals CCIR 601) gebruikt men het van YUV afgeleide *YCbCr*.

Het kan echter gebeuren dat bepaalde RGB-kleuren (kleurwaardes onder de 22 of boven de 230) niet in YUV gecodeerd kunnen worden. Zulke kleuren noemt men *illegal of out of gamut* (buiten de kleurruimte). Daarom sluiten professionele filmmakers vaak een tweede (tv-)monitor aan op hun computer.

Ruwe YUV-beelden kunt u met een programma als FFmpeg (zie hoofdstuk 3) converteren naar elk gewenst videoformaat. Houdt u meer van een gebruiksvriendelijke interface, dan is het gratis GLYUVPLAY een aantrekkelijke optie indien u onder Mac OS X werkt (bax.comlab.uni-rostock.de/en/projectsglyuvplay.html). Windows-gebruikers hebben met het eveneens gratis Total Video Converter (www.convertvideofiles.net/convertyuv-files/index.html) een waardig alternatief.



YUV-bestanden in GLYUVPLAY

DVD-spelers met erbarmelijke kleuren

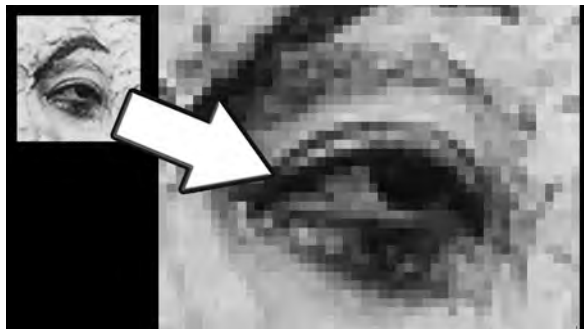
Heel wat goedkope DVD-spelers worden geproduceerd in landen waar NTSC gangbaar is. Vaak bevatten ze minderwaardige elektronica die voor NTSC voldoende is, maar voor PAL-beelden beneden alle peil. U kunt toch het beste uit deze spelers halen door de televisie aan te sluiten via de SCART-uitgang in RGB-modus.

Beeldkwaliteit en pixels

Pixels en bitdiepte

Digitale afbeeldingen bestaan uit een rastervormige verzameling van beeldpunten op een display of beeldscherm. Het woord pixel is een samentrekking van *picture element*. Pixelafbeeldingen worden ook wel bitmapafbeeldingen genoemd, zijn rechthoekig van vorm, ook al worden ze gedeeltelijk transparant weergegeven. Het aantal pixels in de breedte en de hoogte en de verhouding daartussen kan verschillen. De meeste digitale camera's

maken echter afbeeldingen met een 4/3-verhouding. De verhouding tussen breedte en hoogte noemt men de *pixel ratio*.



Pixels worden zichtbaar als je extreem op een afbeelding inzoomt

De beeldkwaliteit wordt uitgedrukt in het aantal pixels per inch (ppi of dpi) of de beeldresolutie. Hoe hoger de resolutie, hoe groter de beeldkwaliteit. Voor kwaliteitsvol drukwerk gebruikt men meestal minstens 300 dpi. Voor beeldschermweergave volstaat 72 dpi. De beeldkwaliteit van een digitaal beeldscherm ligt ergens tussen de 50 en 100 dpi.

Nergens wordt bepaald hoe groot een pixel moet zijn. Bijgevolg *kunnen* kleine beeldschermen evenveel of soms zelfs méér pixels weergeven dan grote schermen. Het omgekeerde is natuurlijk even vaak het geval. Hoe meer pixels op een klein scherm worden weergegeven, hoe rijker en gedetailleerder het beeld zal zijn. Een film in PAL-kwaliteit zal daarom heel mat en dof worden op een groot display.

Elke pixel kan een eigen kleur krijgen. Digitaal kan die kleurinformatie met een of meerdere bits worden opgeslagen. Een 2 bit-pixel kan maximaal 4 verschillende kleuren krijgen. Bij 8 bit (een byte) zijn er al 256 kleuren mogelijk. Hoeveel verschillende kleuren één enkele pixel kan weergeven, hangt ook af van hoe de kleurinformatie digitaal wordt gecodeerd. Bij beeldschermen maakt men meestal gebruik van RGB-kleuren. Hierbij krijgt elke primaire kleur een aantal bits toegewezen.

Hoe groter de *bitdiepte* (aantal bits per pixel) en hoe hoger de beeldresolutie, hoe meer informatie het beschikbare computergeheugen moet verwerken.

Megapixels

Heel wat kopers kijken naar het aantal megapixels alvorens ze een camera kopen. Maar is dit werkelijk zo relevant? De resolutie van een camera hangt af van de hoeveelheid pixels die de beeldchip of CCD-sensor aankan. Als die gelijk is aan 1 miljoen pixels, spreken we van een megapixel. Omdat digitale beelden rechthoekig zijn, berekent men het totaal aantal pixels door het aantal pixels in de breedte te vermenigvuldigen met het aantal pixels in de hoogte.

<i>Benaming</i>	<i>Breedte</i>	<i>Hoogte</i>	<i>Totaal aantal pixels</i>	<i>Megapixel</i>
VGA	640	480	307 200	0,3
SVGA	800	600	480 000	0,5
XGA	1024	768	786 432	0,8
WXGA	1280	800	1 024 000	1
PAL	768	576	442 368	0,4
HDTV 720p	1280	720	921 600	0,9
HDTV 1080p	1920	1080	2 073 600	2,1

Welke camera is de beste koop?

Om in HD te filmen volstaat dus een (video)camera met een resolutie van 2 megapixel. Dat is erg weinig in vergelijking met foto toestellen. Terwijl verkopers u bij foto toestellen met megapixels om de oren slaan dat het een lieve lust is, spreekt men bij camera's liever over HD of geen HD. Uiteraard heeft het ook geen zin om hogere resoluties te vragen voor een videocamera, want zelfs de beste breedbeeldtelevisies kunnen die simpelweg niet weer geven.

Beeldresoluties, ratio en beeldschermen

Een beeldscherm kan, afhankelijk van de grafische kaart of grafische chip, een bepaalde hoeveelheid pixels weergeven: de resolutie. Bij moderne besturingssystemen (Mac OS, Windows, Linux) kan de gebruiker de resolutie verlagen of verhogen volgens vooraf ingestelde profielen. De resolutie kan echter nooit hoger worden ingesteld dan de hardware toelaat. Andere multimedia-apparaten (iPod, iPhone, iPad, smartphones) hebben een vooraf ingestelde beeldresolutie.

De verhouding tussen het horizontale en het verticale aantal pixels noemt men de pixel ratio:

- 320 fk 240
- 640 fk 480
- 800 fk 600
- 1024 fk 768

Zoals u zelf kunt berekenen, is de pixel ratio bij computerdisplays over het algemeen een 4/3-verhouding (aspect ratio). De verhoudingen op tv-schermen zijn anders dan die bij computerschermen.

HDTV: toch niet zo HD!

Ook bij tv-schermen is dit duidelijk zichtbaar. Analoge tv-ontvangst, videobanden of DVD-films geven in PAL-kwaliteit slechts 768x576 pixels. Wanneer u een groot plasmascherm of lcd-scherm koopt, heeft u dus niet noodzakelijk een betere beeldkwaliteit. Alle pixels worden immers opgeblazen om het grotere schermoppervlak 'op te vullen'. Een film die enkel in PAL-kwaliteit bestaat, kan dus niet in HD worden weergegeven!

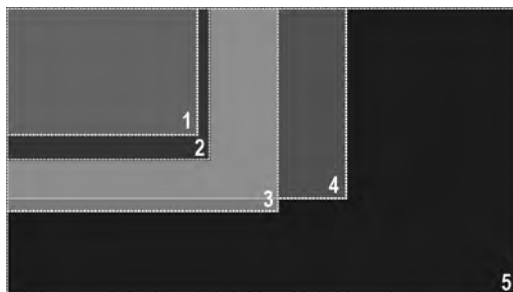
Op een DVD zijn films opgeslagen in PAL- of NTSC-resolutie. Wanneer voor hogere resoluties wordt gekozen, is de opslagruimte te beperkt om langspeelfilms op te slaan. Daarom zal DVD stilaan vervangen worden door nieuwere media zoals bluray.

Een van de mogelijke opvolgers van HDTV is UHDTV (*Ultra High Definition Television*), met een resolutie die 16 keer zo hoog is als die van HDTV. Zijn framerate van 60 fps, resolutie van 7680x4320 pixels, en 22,2 kanaalsgeluid zijn echter nog niet meteen voor de huiskamer weggelegd. Een uur film in UHDTV vraagt maar liefst 11,6 terabyte opslagruimte! Het is dus nog wel even wachten op een geschikt opslagmedium.

Hoe groot is een beeldscherm?

De grootte van een beeldscherm wordt meestal uitgedrukt door de lengte van de beelddiagonaal. Een 17 inch-monitor meet 17 inch van de linkerbovenhoek tot de rechter benedenhoek. De werkelijke breedte bedraagt dan ongeveer 31,5 cm. Wanneer een 17 inch-computerdisplay is ingesteld op 1024 pixels, dan geeft het scherm slechts 25,39 pixels per centimeter weer. Op een groot scherm leidt een lagere resolutie dus onvermijdelijk tot slechtere beeldkwaliteit, omdat de pixels worden 'opgeblazen'. Wanneer u een PAL-DVD bekijkt op een computer-

scherm van 1280x800 pixels, zal de DVD-film standaard iets meer dan de helft van uw beeldscherm vullen.



- | | | |
|---|--------------|------------|
| 1 | DV NTSC/VGA: | 720x480 |
| 2 | PAL | 768x576 |
| 3 | XGA | 1024x768 |
| 4 | HDTV | 1280x720p |
| 5 | HDTV | 1920x1080p |

Aspect ratio	Monitor	Breedte (inch)	Breedte (cm)	Schermsresolutie (pixels/inch)	Schermsresolutie (pixels/cm)
800x600 pixels	17 inch	12,5	31,5	800/12,5=64	800/31,5=25,39
1024x768 pixels	17 inch	12,5	31,5	1024/12,5=82	1024/31,5=32,5
1024x768 pixels	19 inch	14,6	37	1024/14,6=70	1024/37=27,67
1280x1024 pixels	19 inch	14,6	37	1280/14,6=87	1280/37=34,59

Televisieresoluties

PAL, SECAM	520 x 576
PAL plus	520 x 576
Ongecodeerd PAL plus	520 x 432
NTSC	440 x 486

Analoge standaarden

LaserDisc	580 x 480 (NTSC) 4/3 570 x 576 (PAL/SECAM)
Betamax	320 x 480 (NTSC) 4/3 310 x 576 (PAL/SECAM)
Betamax Superbeta	380 x 480 NTSC) 4/3 370 x 576 PAL/SECAM)
VHS	320 x 480 (NTSC) 4/3 310 x 576 (PAL/SECAM)
S-VHS	530 x 480 (NTSC) 4/3 520 x 576 (PAL/SECAM)

Digitale televisiestandaarden

Benaming	Pixelverhoudingen	Aspect ratio
Video CD	352 x 240 (NTSC) 352 x 288 (PAL)	4:3 (non-square pixels)
UMD	480 x 272	16:9-verhouding
China Video Disc	352 x 480 (NTSC) 352 x 576 (PAL)	4:3 (non-square pixels)

<i>Benaming</i>	<i>Pixelverhoudingen</i>	<i>Aspect ratio</i>
SVCD	480 x 480 (NTSC) 480 x 576 (PAL)	4:3 (non-square pixels)
SDTV 480i, EDTV 480p	640 x 480 704 x 480 852 x 480	4:3 of 16:9
DVD	720 x 480 (NTSC)	4:3 of 16:9 (non-square pixels)
DVD	720 x 576 (PAL)	
720p (HDTV, Blu-ray)	1280 x 720	16:9-verhouding
1080p, 1080i (HDTV, Blu-ray)	1920 x 1080	16:9-verhouding

Diverse schermresoluties

In de loop van de ontwikkeling van computermonitoren en digitale schermen zijn diverse 'standaarden' ontwikkeld. Het gaat over een combinatie van aspect ratio, schermresolutie, kleurdiepte en verversingsgraad. De afkorting *GA* staat voor 'graphics array'. Die afkorting wordt vaak voorafgegaan door één of meer van de volgende voorvoegsels:

- *Quarter* (Q of q): een kwart van de basisresolutie. Het gebruik hiervan is niet altijd 'consistent'.
- *Wide* (W): De breedte is hoger dan de basisresolutie, maar de hoogte blijft hetzelfde. Vaak een aspect ratio van 16:9 of 16:10
- *Quad(ruple)* (Q): Vier keer zoveel pixels als de basisresolutie door een verdubbeling van de horizontale en verticale resolutie.
- *Hex(adecatuple)* (H): 16 keer zoveel pixels als de basisresolutie, of vier keer de horizontale en verticale resolutie.
- *Ultra* (U)
- *eXtended* (X)

Een aantal oudere schermresoluties:

<i>Benaming</i>	<i>Breedte (px)</i>	<i>Hoogte (px)</i>	<i>Info</i>
CGA	160	200	16 kleuren
CGA	320	200	4 kleuren
CGA	640	200	2 kleuren
EGA	640	350	16 kleuren
Hercules	720	348	...
MDA	/	/	Geen grafische mogelijkheden, alleen tekst met 80 kolommen bij 25 regels was mogelijk.
MCGA	320	200	256 kleuren (uit een palet van 262 144 kleuren). Ook hogere resolutie van 640x480, maar dan alleen monochroom (zonder kleuren).
QVGA	320	240	
VGA	640	480	
SVGA	800	600	16 miljoen kleuren

Het is niet zo eenvoudig om te controleren wat de meest gebruikte schermresolutie is. Bovendien verschilt dit ook naargelang het doelpubliek. De makers van de game Steam publiceren op hun website hun jaarlijkse onderzoek naar de gebruikte hardware. De resultaten leren ons ook iets over de verschillende beschikbare schermresoluties.

<i>Code</i>	<i>Benaming</i>	<i>Verhouding</i>	<i>Breedte (px)</i>	<i>Hoogte (px)</i>
XGA	eXtended Graphics Array	4:3	1024	768
XGA+	eXtended Graphics Array Plus	4:3	1152	864
WXGA	Widescreen eXtended Graphics Array	16:9	1280	720
WXGA	Widescreen eXtended Graphics Array	16:10	1280	800
SXGA (UVGA)	Super eXtended Graphics Array	4:3	1280	960
SXGA	Super eXtended Graphics Array	5:4	1280	1024
HD	High Definition	16:9	1360	768
HD	High Definition	16:9	1366	768
WXGA+	Widescreen eXtended Graphics Array Plus	16:10	1440	900
HD+	High Definition Plus	16:9	1600	900
UXGA	Ultra eXtended Graphics Array	4:3	1600	1200
WSXGA+	Widescreen Super eXtended Graphics Array Plus	16:10	1680	1050
FHD (Full HD)	Full High Definition	16:9	1920	1080
WUXGA	Widescreen Ultra eXtended Graphics Array	16:10	1920	1200
WQHD	Wide Quad High Definition	16:9	2560	1440

Bron: <http://store.steampowered.com/hwsurvey>

Door de opkomst van mobiele apparaten zoals de iPhone en de iPad en mobiele gameconsoles zoals de Sony Playstation Portable (PSP) is de wereld van schermresoluties veelzijdiger geworden. Ook voor film zijn ze van belang omdat gebruikers hun schermen steeds meer benutten voor dit medium.

HVGA, Apple iPhone	480	320	3:2-verhouding
Sony PlayStation Portable	480	272	30:17-verhouding
Apple Cinema Display 20"	99 DPI (20" / 51 cm scherm)		
Apple Cinema Display 30"	101 DPI (29,7" / 75 cm scherm)		
Originele Black en White iPods (1G-4G)	102 DPI (2" / 5 cm scherm)		
Apple iPod mini	105 DPI (1,67" / 4 cm scherm)		
Sony PlayStation Portable	128 DPI (4,3" / 11 cm scherm)		
iPod photo / color / 4G	141 dpi (2" / 5 cm scherm)		
iPod nano	147 DPI (1,5" / 4 cm scherm)		
iPod 5G	160 DPI (2,5" / 6 cm scherm)		
Creative Zen Vision	216 DPI (3,7" / 9 cm scherm)		

Zie ook https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_display_standard voor meer informatie.

Op <http://cartoonized.net/cellphone-screen-resolution.php> vindt u een uitgebreide lijst van de schermresoluties van de meest gangbare mobiele telefoons.

Op http://en.wikipedia.org/wiki/Apple_displays vind je meer uitleg over resoluties bij Apple-producten. De Apple *iPad* heeft een XGA-schermresolutie.

Digitale filmstandaarden

<i>Benaming</i>	<i>Pixelverhouding Pixels</i>	
Full Aperture 4K	4096 x 3112	12 746 752
Academy 4K	3656 x 2664	9 739 584
Digital cinema 4K	4096 x 1714	7 020 544
Digital cinema 4K	3996 x 2160	8 631 360
Full Aperture Native 2K	2048 x 1556	3 186 688
Academy 2K	1828 x 1332	2 434 896
Digital Cinema 2K	2048 x 858	1 757 184
Digital Cinema 2K	1998 x 1080	2 157 840

Digitale postproductiestandaarden

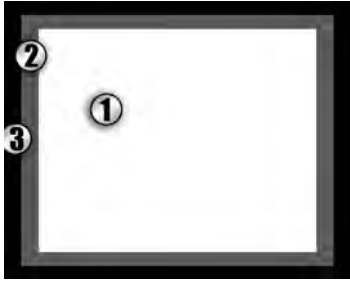
<i>Benaming</i>	<i>Pixelverhouding Pixels</i>	
Full Aperture 4K	4096 x 3112	12 746 752
Academy 4K	3656 x 2664	9 739 584
Full Aperture Native 2K	2048 x 1556	3 186 688
Academy 2K	1828 x 1332	2 434 896
Sony HDCAM SR (1080)	1920 x 1080	2 073 600
Sony HDCAM (1080)	1440 x 1080	1 555 200
HDV 1080i/p	1440 x 1080	1 555 200
Panasonic DVCPRO HD 1080, 50i	1440 x 1080	1 555 200
Panasonic DVCPRO HD 1080, 59.94i	1280 x 1080	1 382 400
Panasonic DVCPRO HD 720p	960 x 720	691 200
D1 PAL	720 x 576	414 720
D1 NTSC	720 x 486	349 920
DV PAL	720 x 576	414 720
DV NTSC	720 x 480	345 600
Web 720x	720 x 540	388 800
Web 720x HD	720 x 405	291 600
Web 640x	640 x 480	307 200
Web 640x HD	640 x 360	230 400
Web 480x	480 x 360	172 800
Web 480x HD	480 x 270	129 600
Web 360x	360 x 270	97 200
Web 360x HD	360 x 203	73 080

Videoconferencing

<i>Benaming</i>	<i>Pixelverhouding Pixels</i>	
SQCIF (Sub Quarter CIF)	128 x 96	12 288
QCIF (Quarter CIF)	176 x 144	25 344
CIF (or FCIF)	352 x 288	101 376
4CIF (4 * CIF)	704 x 576	405 504
16CIF (16 * CIF)	1408 x 1152	1 622 016

Title safe en action safe

In de betere filmmontagesoftware kunt u de *safety areas* van een film weergeven. Dat is die zone van het beeld die op oudere (CRT-)televisietoestellen niet te zien is. Modernere toestellen zoals lcd- en plasmaschermen tonen de volledige beeldresolutie, maar bij oudere tv's vallen de buitenste zones van het beeld vaak weg. Tenzij de gebruiker de instellingen van zijn tv heeft aangepast, maar daar moet u zeker niet van uitgaan. Wanneer u bij uw montage rekening houdt met de safety areas, kunt u ervoor zorgen dat essentiële informatie, zoals titels, overal zichtbaar is.

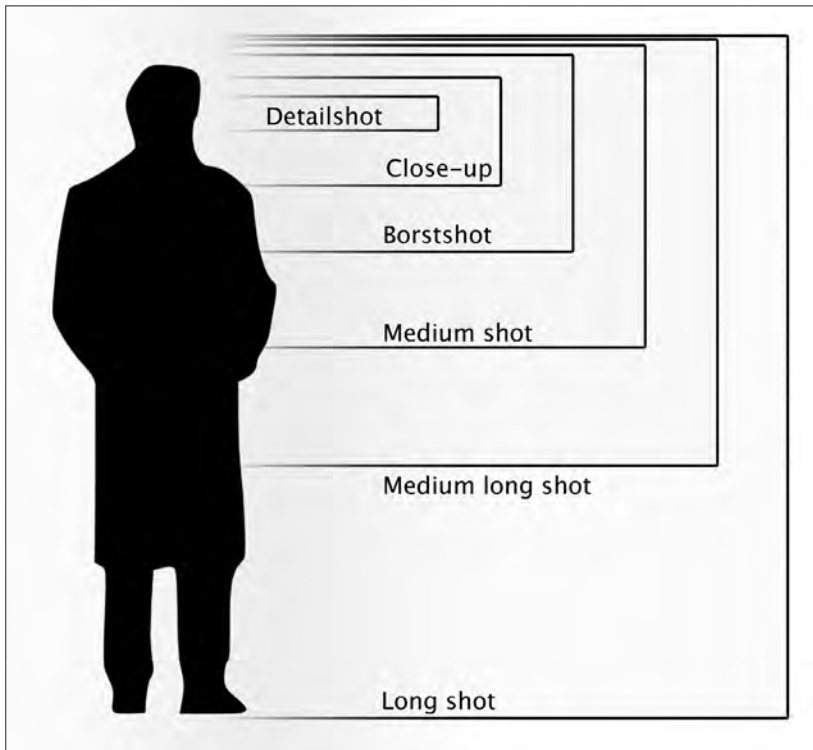


- 1 Title safe.
- 2 Action safe.
- 3 Onzichtbaar.

Filmen in de praktijk

Opnamegroottes

Ongetwijfeld kent u het verschil tussen close-up, medium shot en long shot, maar er bestaan nog heel wat tussenvormen. Elk heeft zijn eigen doel.



Extra long shot	ELS	Ideaal voor het begin of einde van een film. Een wijde omgeving wordt getoond en eventueel een persoon.
Long shot	LS	Figuur en zijn wijde omgeving. De acteur/persoon neemt de helft tot driekwart van de schermhoogte in.
Medium long shot	MLS	Een persoon wordt volledig getoond met onderaan en bovenaan nog wat vrije ruimte. MLS wordt vaak gebruikt bij bewegende beelden.
Knee shot		Persoon wordt getoond van kniehoogte tot en met hoofd.
Medium shot	MS	Het bovenlichaam (zonder benen) van een filmpersonage wordt getoond. Gebruik dit niet te veel, want de techniek gaat al snel vervelen.
Medium close-up/'borst'shot	MCU	De borst en het hoofd van het personage worden getoond.
Close-up	CU	Het hoofd en het bovendee van de borstkas van de persoon worden in beeld gebracht. Deze techniek wordt toegepast om gevoelens of een belangrijke uitspraak in beeld te brengen.
Big close-up	BCU	Enkel het hoofd in beeld brengen om sterke gevoelens te tonen.
Very close-up	VCU	Van net boven de kin tot het midden van het voorhoofd.
Extreme close-up	ECU	Een bepaald detail (bijvoorbeeld de ogen) van het gezicht.

Wanneer u bijvoorbeeld een interview filmt, kan het van belang zijn sommige uitspraken meerdere keren te laten doen vanuit verschillende opnamegroottes. Voor het behoud van de beeldkwaliteit kan het van belang zijn om de camera in zijn geheel te verplaatsen in plaats van te zoomen. In de eindmontage gebruikt u het beste alleen vaste shots en geen zooms. In de meeste filmmontagesoftware kunt u het audiospoor en het videospoor loskoppelen en de gesproken tekst illustreren met bijvoorbeeld een ander shot of een afbeelding. Interessant voor een interview is de afwisseling tussen shot en tegenshot. U toont dus afwisselend de interviewer (vraag) en de geïnterviewde (antwoord). Dat kan in vooraanzicht of in achteraanzicht. Wanneer u slechts één camera heeft, zult u het gesprek vaak moeten stopzetten of de sprekers vragen telkens even te pauzeren wanneer u de camera (her)positioneert. Niet echt handig, maar noodzakelijk als u deze techniek wilt toepassen én slechts over één camera beschikt.

Camerahoek en camerabeweging

Naast een normaal perspectief kunt u gebruikmaken van een vogel- of kikkerperspectief. Bij een vogelperspectief maakt u het gefilmde karakter klein. Vanuit kikkerperspectief suggereert u dominantie.



Vogelperspectief

*Kikkerperspectief*

Wanneer u aan het filmen gaat, is een statief geen overbodige luxe. Niet alleen om een schokkerig beeld te voorkomen, maar ook omdat vaste shots aangenamer zijn om naar te kijken. In sommige gevallen kan het zinvol zijn om de camera te bewegen, bijvoorbeeld wanneer u anders niet alles in beeld krijgt.

Ruwweg onderscheiden we drie camerabewegingen:

- PANO** Camera bewegen van links naar rechts of omgekeerd. Met een PANO kunt u bijvoorbeeld één voor één alle onderdelen van een schilderij, gebouw of kunstwerk tonen.
- TILT** Camera bewegen van boven naar beneden of omgekeerd. Bijvoorbeeld iemands voeten filmen en zo langzaam naar boven gaan.
- TRAVEL** Bij een *voorwaartse travel* beweegt u met uw camera vooruit. U kunt ook een aangepaste travel gebruiken door bijvoorbeeld een camera vast te zetten en het gefilmde object naar de camera toe te bewegen. De gebroeders Lumière pasten de travel toe door met een camera op de rails van een spoorweg een binnenrijdende stoomlocomotief te filmen.
Bij de *achterwaartse travel* beweegt u de camera weg van het gefilmde object.
Een *zijwaartse travel* volgt het gefilmde object of personage van opzij.
In de professionele filmwereld monteert men voor het maken van een travel de camera op een rail. Zelf kunt u een soortgelijk effect bereiken door de camera op een statief te bevestigen en het statief met wat knutselwerk op een kinderwagen, fiets of auto (door het open dak) te monteren.
Het gebruik van inzoomen en uitzoomen tijdens het filmen – de *optische travel* – is af te raden. Toch kunt u het af en toe gebruiken om een travelbeweging te simuleren.

In- en uitzoomen in één shot combineren is uit den boze! Het vaste camerastandpunt is en blijft goud waard.

Veel amateur-cameramannen houden de horizonlijn centraal in hun beeld. Maar de filmcompositie oogt veel mooier als de horizonlijn erg naar boven of naar beneden verplaatst wordt. Voor het filmen van mooie panoramische beelden filmt u dus ofwel heel veel landschap en weinig hemel, ofwel heel veel hemel en slechts een kleine strook landschap.

Shot, scene en sequentie

Het is niet eenvoudig om het ritme van de film te bewaren. Een afwisseling van langere en kortere shots brengt tempo en ritme in uw montage. Gouden regel is en blijft: minder is

beter. Het heeft geen zin al het gefilmde materiaal (*footage*) in uw eindmontage te willen gebruiken. Hou het kort en krachtig.

Shot	Opname in één keer.
Scene	Alle shots die in één locatie samen horen.
Sequentie	Een groep scenes met eenheid van actie.

Voorbeeld van een sequentie: een brandend gebouw (niet meteen waar u of ik op hopen).

- Scene 1: vanuit het brandend gebouw.
- Scene 2: de brandweer in actie.
- Scene 3: brandweermannen die aan het praten zijn.
- Scene 4: vanuit de lucht.

Soorten film

Dankzij de digitale technologie en het uitgebreid assortiment aan videomontage- en animatiesoftware zijn de mogelijkheden voor het maken van film en animatie enorm uitgebreid en liggen ze binnen ieders bereik. We zetten u op weg met een lijstje van mogelijkheden.

<i>Bedrijfsfilm:</i>	Een film om een bedrijf en zijn producten voor te stellen.
<i>Educatief/documentaire:</i>	Een film om iets uit te leggen aan kinderen, jongeren of volwassenen, een documentaire.
<i>Fictie:</i>	Bedenk zelf een verhaal of verfilm een verhaal van iemand anders. Ook special effects zijn voor iedereen haalbaar (zie hoofdstuk 5).
<i>Gebeurtenis (event):</i>	Een 'historische' gebeurtenis, een activiteit van een vereniging, een sportwedstrijd.
<i>Home video:</i>	Een gebeurtenis binnen de familie zoals geboorte, huwelijk, communie, verjaardag.
<i>Reclame:</i>	Een film met de bedoeling om voor een product of bedrijf te adverteren. Door online diensten als YouTube is het makkelijker dan ooit om reclameboodschappen goedkoop te verspreiden. De leukste en best bedachte filmpjes verspreiden zichzelf!
<i>Trainingsvideo:</i>	Heel populair in de Verenigde Staten is de <i>trainingsvideo</i> . Hiermee demonstreert men hoe iets in zijn werk gaat, hoe u iets moet doen (bijv. aerobic, koken). Ook uitleg over de werking van softwareprogramma's valt binnen deze categorie. Hiervoor kunt u gebruik maken van screen recorder-software. Zie hoofdstuk 3.

Blacking en coding

Wanneer u op Digital8 of Hi8 filmt, kan het gebeuren dat er bij het filmen fouten in de timecode sluipen. Vaak worden die veroorzaakt door de opname stop te zetten en de band vooruit of achteruit te spoelen. Heel wat professionele filmmakers nemen daarvoor eerst blanco (zwarte) video op op de volledige band. Dit proces noemen we *blacking en coding*. Hierdoor staat er een consistente timecode op de hele band. U kunt in dit geval filmen met de lenskap op (tenzij uw camera dat niet toestaat) in een volledig verduisterde of donkere ruimte.

Register

Symbolen

3D-achtergronden 256
3D-animatie 253
3D-bestandsformaten 255
3DEqualizer 258
3D-film
– maken van 2D-film 262
– op het scherm 261
– software voor 262
– weergavetechnieken 258
3D-software 255
3D-tracking 256
8 mm-film
– CD-i 35
– digitaliseren van 47
– zelf ontwikkelen 49
16 mm-film 28
35 mm-film 28
– overzetten naar 49
78-toerenplaten converteren 172

A

AAC 163
AAC3 42
AC3 60
achterstevoren draaien van film 161
actieve viewers 259
action safe 23
ActiveX-controls 227
Adobe Flash, monteren animaties 135
Adobe Visual Communicator 194
Advanced Access Content System (AAC3) 42
afspeellijst 232
– films in 247
– maken en publiceren 238
After Effects 132
AIFF 163
alfakanaal 119
all region 38
anachrome 260
anaglyph 259
analoge audiokabel 169
analoge film 28
analoog 27

Animate Menu 112
animatie
– 3D 253
– automatische 147
– Photoshop 143
animatiefilm 119
– maken van 125
– monteren van 131
animatiepiramide 120
animatiesoftware 132
anticipatie 121
anycast 239
AnyDVD 58, 70
Apple Motion 133
Apple Shake 133
Ardour 179
armaturen 147
ASF-formaat 226
aspect ratio 18
ASX 234
ATOM 236
Audacity 170
audio
– Blu-ray 41
– filmmontage 92
– live uitwisselen tussen programma's 174
audioformaten 163
audioverbindingen 168
authoring software
– Blu-ray 216
– DivX 219
– DVD 212
– open source 214
autostereogram 261
autostereoscopie 259
AVCHD 75
AVCHDCoder 75
AVCREC 41
AVI-bestand 226
Avidemux 183
– filmmozaïek 112
– filters 101
– transformatiefilters 105
AVID Media Composer 81
Avisynth 160

B

batchconvert 121
 BD 40
 BD+ 42
 BD5 41
 BD9 41
 BDAV MPEG2 transport stream 41
 BD-J 217
 – menu's 41
 BD-R(E) 41
 BDRebuilder 218
 BD-Rom Mark 42
 beeldkwaliteit 16
 beeldresolutie vergroten 111
 beeldscherm
 – filmen van 84
 – grootte 18
 – resolutie 18,20
 beeldsnelheid 9
 bestandssystemen 207
 Betacam 30
 Betacam SP 30
 Betacam SX 30
 Betamax 30
 bewaren
 – filmband 28
 – magneetband 32
 – op harde schijf 204
 – optische media 43
 – voor langdurig gebruik 202
 bijsnijden van film 105
 bitdiepte 16
 bitratecalculator 165
 bitrates 165
 blacking 26
 Black Magic Design 73
 Blender 96,255
 blue screen 152
 Blu-ray 39
 – 3D-film kopiëren 75
 – converteren of rippen 68
 – kopiëren en maken 69
 – mappenstructuur 67
 – soorten 217
 Blurip 68
 BluStreak Tracer 217
 BoinxTV 194
 bones 147
 boujou 258
 bounce 121
 branden
 – Blu-ray onder Mac OS X 218

– film op optische media 207
 – videomateriaal 209
 breakdown of passing position 122
 breakout-box 169
 broadcast 239
 Burn 211

C

camcorder 33
 camera
 – 3D 261
 – aansluitingen van 51
 – als webcam 192
 camerabeweging 24
 camerahoek 24
 CamStudio 85
 cassette converteren 172
 CCD 48
 CCIR 601 15
 CD-DA 208
 CDex 165
 CD-extra 208
 CD-film branden 207
 CDFS 208
 CD-i 35
 – omzetten van 50
 CD-ROM Mode 1 208
 CD-ROM Mode 2 Form 1 208
 CD-ROM XA 208
 chromadepth 260
 chroma-key 152
 Chroma Key Live 194
 chromostereoscopie 259
 Cinepaint 133
 circularly polarized glasses 259
 clay animation (claymation) 129
 coaxiale audiokabel 169
 codecs 43
 – compressie 28
 – voor internet 226
 coding 26
 CoGe 196
 Colorcode 3D 260
 color keying 152
 colour-separation overlay 152
 Combined Community Codec Pack 46
 combing 106
 Combustion 133
 Comic Life 189
 compositing, filmmontage 93
 computeranimatie 138
 computerscherm, filmen van 84

container 41
 containers 43
 – voor internet 226
 contrastfilter 110
 counteraction 122
 crossed-eye-freeviewing 259
 cutout animatie 129
 CVD 35

D

Daemon Tools 71
 Datura 84
 decoder 72
 de-interlacing 107
 demuxen 183
 digicorder, kopiëren van 72
 digitaal 27
 Digital8 31
 Digital Betacam 30
 digitale armaturen 147
 digitale compressie 28
 digitale televisie kopiëren 72
 digitaliseren
 – 8mm- en Super8-band 47
 – technieken 28
 – van films met stand-alone HDD/DVD-recorder 56
 – van films zonder computer of HDD/DVD-recorder 56
 Digital Theater Systems 164
 digital video 32
 DIN 168
 Dirac-research 201
 Director 132
 DirectShow 45
 DivX 218
 DLL 171
 DMF 219
 Dolby Digital 164
 Dorgem 190
 downloadtools 247
 downsampling 15
 drop frame counting 10
 DTS 164
 dv
 – DVCAM 32
 – DVCPRO 32
 DV 32
 DVCPRO 32
 DVD 37
 – converteren met VLC 74
 – film branden op 207

– kopieerbeveiliging omzeilen 55
 – menu's 41
 – rippen en converteren 58
 DVD Audio 38
 DVDauthor 214
 DVDfab Blu-ray 3D Ripper 75
 DVD Flick 210
 dvd::rip 58
 DVD-speler, als webcam 192
 DVDStyler 214
 dvizusb 73
 Dyne:bolic 193

E

ease in / ease out 122
 Eight Point Garbage Matte 154
 encore 2 219
 EVODemux 70
 exporteren 95
 exportformaat film 95
 Extended M3U 233
 extremes 122

F

FAAC 202
 FAAD2 202
 FAT32 207
 ffdshow 45
 FFmpeg 76
 – codecs 202
 – via command line 76
 – voor professionals 81
 – WMA 202
 FFmpegX 84
 field 11
 film
 – analoog op band 28
 – fragmenten wegnippen 98
 – omzetten naar tekenfilm 112
 – op papier 185
 – overzetten via USB 53
 – professionele technieken 151
 – publiceren op internet 225
 – roteren van 104
 – soorten 26
 – standaarden 22
 filmband bewaren 28
 film chain 49
 filmkaarten 186
 filmmontage opslaan 95

filmmontagesoftware 89
 – lijst van 95
 filmmozaïek met AviDemux 112
 filmscanners 48
 Final Cut Pro 81
 FireWire
 – camera aansluiten 51
 – IEEE 1394 32
 – opnemen via 202
 FLAC 163,202
 Flash 133
 – monteren met 135
 Flash Video 227
 flikkerende beelden 12
 flikkerende beelden verwijderen 109
 flipbook 187
 Flowplayer 229
 flying spot 48
 follow through 122
 footage 26
 fotoboek 186
 fotomozaïek 188
 foto's omzetten naar film 86
 fps 9
 – 29,97 13
 frames 9
 – animatie 122
 – PAL-film 11
 frameserver 64
 FreeJ 194
 freeviewing 258
 full animation 119,132
 FUSE 206

G

Garageband 180
 geheugenkaart 207
 geluid bewerken 176,177
 geluidsbibliotheek 175
 GIF 120
 graphic animation 129
 graphics array (GA) 20
 gratis films 241
 green screen 152
 – live 194

H

Handbrake 58
 – Blu-ray 68
 hardware 3D 261
 Hauppauge HD PVR 72

HD-camera kopiëren 72
 HDCP 72
 HDD/DVD-recorder, film digitaliseren 56
 HD-DVD 39
 – mappenstructuur 67
 – rippen van 70
 Hdffxvrt 75
 HDMV 217
 HDTV 18
 HDV 32
 helderheidfilter 110
 Hi8 31
 HR3D 259
 html5media 231
 HTML5 video-tag 229
 HTTP-films downloaden 246
 HttpFox 245
 HTTP Streaming 240
 Huffvuv 202
 Hybrid disc 208
 Hydrogen 178
 HyperEngine AV 97

I

iDVD 212,215
 IEC 61834 32
 IFO-bestanden 61
 importformaat film 95
 inbetweens 122
 Inficolor 3D 259
 infitec 259
 Intensity Pro 73
 interlaced
 – 1080i 32
 – lines 106
 interlacing 11
 inzoomen 25
 IP-adressen achterhalen 248
 ISO 9660 208
 IsoBuster 50
 ISO-image 71

J

jack 168,174
 Juice 237
 JW FLV Player 229

K

Kaleidoscope 217
 Kultura 231

Kdenlive 97
 ken burns-effect 93
 keyframes 123,135
 keys 123
 kikkerperspectief 24
 kleuraanpassingen 93
 kleurcodering 14
 kleurenfilter 110
 kleurruimte 14
 klink 168
 KMQ 260
 knippen
 – DVD-film 63
 – in DVD's 59
 – van geluid 178
 Kodachrome 28
 kopieerbeveiliging
 – DVD's rippen 58
 – omzeilen van 55
 – verwijderen bij Blu-ray 69
 krassen verwijderen 110
 Krut 84

L

Lagarith 202
 LAME 171,202
 LaserDisc 33
 LD 33
 LibA52 164
 Libtheora 202
 Libvorbis 202
 Lightworks 96,98
 lijntest 123
 limited animation 119,132
 lip synch 123
 liquid crystal shutter glasses 259
 live-action/animation 119
 live-CD 221
 live video 193
 logo toevoegen aan film 114
 lp converteren 172

M

M3U 233
 Macam 190
 MacFUSE 206
 MacTheRipper 58
 Magic Garageband 180
 Magic iDVD 215
 magneetband bewaren 32
 magnetische opslag 29

MakeMKV 68
 mappenstructuur
 – Blu-ray 67
 – HD-DVD 67
 masker 154
 maskerafbeelding maken 155
 Matchmoving 256
 matte-techniek 153
 MAX/MSP 198
 MBone 240
 Mediacoder 75
 MediaElement.js 231
 megapixel 17
 Métamorphose 131,132
 mice teeth 106
 microfoon 169
 Mini Blu-ray Disc 41
 MiniDV 32
 Miro 237,242
 MIXXX 179
 MMS 240
 model animation 129
 morphing 149
 Mosaic 112
 Most Pixels Ever 197,199
 motion detection 190
 MovieMasher 232
 Moviestuff 49
 Movix 221
 MP3 163
 MP4-audio 163
 MPEG1 44
 MPEG2 44
 MPEG Streamclip 59,99
 MSU Cartoonizer 112
 MSU Logo Remover 115
 MSU Old cinema 113
 MTS converteren 75
 MultiAVCHD 218
 multicast 240
 MultiScreener 198
 multisessie 208
 Musepack 202
 MuteVJ 196
 muxen 183
 muziek
 – van plaat/cassette 172
 – zelf maken van 178

N

NetBlender DoStudio Authoring Edition 217
 NetShow Services 240

non-destructive editing 89
 non-interlaced 32
 NTFS, bewaren op 206
 NTSC 13

O

objectanimatie 129
 OGG (VORBIS) 163
 ondertiteling
 – DVD 61
 – filmmontage 93
 – in film 115
 OneStep DVD 215
 online video
 – opnemen van 241
 Onyx VJ 196
 OpenAVS 202
 opnamegrootte 23
 opslaan. Zie bewaren
 opslagmedia, video 43
 optische audiokabel 169
 optische media
 – bewaren 43
 – overzicht 42
 optische opslagmedia 33
 optische travel 25
 Oude film-effect 113
 overgangseffecten 92
 overlappende actie 124
 Over Under stereo viewing 260

P

pack shot 123
 PAL 13
 PANO 25
 parallel-freeviewing 258
 parenting 132, 147
 passieve viewers 259
 peg bar 124
 Pencil, animaties monteren 136
 perspectief, vervorming van 152
 Pfhoe 257
 PFTrack 258
 Photoshop, filmbeelden en -animaties 143
 Pinnacle Video Transfer 56
 PIP-effect 112
 pixel 16
 pixelation 130
 pixel ratio 17, 18
 plaat converteren 172
 plakken van geluid 178

PlasticAnimationPaper 134
 playlist 232
 PLS 233
 PNG 120
 PNM/PNA 240
 podcast 236
 Popcorn.js 231
 poppenanimatie 129
 positie, animatie 124
 postproductie
 – Avisynth 160
 – standaarden 22
 potlood-animatie 141
 PowerPoint, in film 115
 Processing 199
 professionele filmtechnieken 151
 progressive download 240
 Progressive Mode 12
 progressive scan 11, 32
 – 720p 32
 projectmap 95
 PSD 120
 pseudo-streaming 240
 publiceren op internet 225
 puppetoon 129
 Pure Data 198

Q

QuEnc 64, 65
 QuickTime 46

R

RAM 233
 RCE 39
 REA 39
 RealMedia 247
 Red 5 248
 red eyeshutterglasses 259
 redirectors 232
 regiocode 38
 region 0 38
 Regional Coding Enhancement 39
 rendering 94
 resolutie
 – iPod 21
 – televisie 19
 – vergroten 111
 – videoconferencing 22
 RGB 14
 roteren, van film 104
 rotoscoping 119

RPC-1 39
 RPC-2 39
 RSS 236
 RTMP 241
 – opnemen 247
 RTSP 241
 ruis
 – onderdrukken van 175
 – verwijderen van 110

S

safety area 23
 saw tooth edge distortion 106
 scene 25
 schaduwanimatie 130
 schalen van film 105
 schermresolutie 18,20
 schokkerig beeld stabiliseren 108
 Schrödinger 202
 SECAM 13
 sequentie 25
 serrations 106
 shape tween 138
 shot 24,25
 side-by-side-techniek 258
 simultaan presenteren op meerdere schermen 197
 sjablonen bij filmmontage 92
 SMIL 235
 Soundflower 174
 sound synch 123
 S/PDIF 169
 Speex 202
 spelconsole
 – DVD 38
 – kopiëren van 72
 spookverschijning 157
 stagger 124
 steadycam 151
 stereoscopie 258
 stof verwijderen 110
 stop motion 129
 storyboard 124
 streaming audio 172
 streaming video 239
 – opnemen van 241
 – opnemen via RTSP, MMS, RTP 247
 – URL vinden 243
 strip maken van film 188
 SubTitle Workshop 117
 Super 82
 Super8

– digitaliseren van 47
 – overzetten naar 49
 super-resolution 111
 surround sound 163
 SVCD 34
 S-VHS 30
 synchroon presenteren op meerdere schermen 197
 Synfig Animation Studio 134
 SynthEyes 258

T

Take5 134
 Tarkin 202
 tekenfilm
 – film omzetten naar 112
 – maken van 125
 – monteren van 131
 telecine 47
 – film chain 48
 – professionele 48
 televisie
 – resolutie 19
 – standaarden 19
 televisiebeeld, lijnen 27
 templates, filmmontage 92
 TerzBlend 256
 Terragen 2 256
 Terranim 256
 THX 165
 TIFF 120
 tijddijnen 135
 TILT 25
 timecode 9,26
 – fouten 26
 title safe 23
 toon aanpassen 176
 Toon Boom 134
 TOSLINK 169
 transformeren, van film 105
 transities 92
 TRAVEL 25
 tsMuxer 69,70
 TTA 202
 Tulpstekkers 168
 TVPaint 134
 tweening 138

U

UbuntuStudio 97
 UDF 209

UHDTV 18
 uitzoomen 25
 UltraStudio 3D 261
 unicast 239
 URLSnooper 243

V

VCD 33
 – omzetten van 50
 VCD PowerPlayer 35
 VCR 29
 Veescopie 194
 veld 11
 VHS 30
 – kopieerbeveiliging omzeilen 55
 VHS-C 30
 VHS-camera 30
 video
 – Blu-ray 40
 – branden 209
 – converteren met VLC 73
 – in webpagina 226
 – live 193
 – onder Mac OS X 46
 – onder Windows 45
 – online editing 232
 – streamen van Sony-camera 55
 – voor programmeurs 198
 – weergeven op client 251
 – weergeven van 44
 Video8 31
 Video 2000 31
 videocassette 29
 videocodecs, open source 201
 videoconferencing, resolutie 22
 video-effecten, filmmontage 93
 Video Enhancer 111
 videoformaten 43
 Video for Windows 45
 VideoJS 231
 videoparameters 79
 videospeler, als webcam 192
 Video Trigger 192
 vinegar syndrome 29
 VirtualDub
 – filmmontage 100
 – filters in 102

– knippen met 98
 – perspectief aanpassen 105
 VirtualDubMod 59,101
 – VOB-bestand openen 60
 VLC 46
 – converteren met 73
 – streamen met 248
 VLMC 96
 VOB-bestand 59
 – openen met VirtualDubMod 60
 VobSub 61
 vodcast 236
 vogelperspectief 24
 volume, aanpassen van 176
 VooCAT 257
 Voodoo Camera Tracker 257

W

WAV 163
 WavPack 202
 WAX 158
 webcam 190
 – camera als 192
 – live multimedia 195
 webcammx 195
 Wiggle stereoscopie 261
 Windows DVD Maker 216
 Wirecast 194
 Wireshark 243
 WMA 163

X

X264 202
 XLR-microfoon 32
 XSPF 234
 XSVCD 34

Y

YCbCr 15
 ygbOX 197
 YIQ 15
 YouTube 232
 – film opnemen 242
 YPbPr 15
 YUV 15

3

2

1

HANDBOEK

DIGITALE FILM EN VIDEO: conversie, montage, animatie, publicatie

Voor iedereen die graag met digitale film aan de slag wil, is dit een waardevol doe-het-zelfboek, boordevol handige trucs en heldere stappenplannen, waarvoor geen enkele voorkennis nodig is. Maar ook voor de (semi) professionele gebruiker is dit boek een handig naslagwerk, waarin heel wat filmtechnieken en -termen glashelder uit de doeken worden gedaan.

Door de weloverdachte structuur wordt u snel naar de juiste passages, tips of beschrijvingen geleid waardoor iedere videovraag snel een antwoord krijgt. Na het lezen van dit boek kunt u onder andere zelf animatiefilms maken en films publiceren op internet.

In dit handboek vindt u gedetailleerde informatie over film, filmtaal en videoformaten en een uitgebreid overzicht van alle beschikbare videosoftware. Daarnaast komen aan bod:

- videocassettes, 8mm- of Super8-band digitaliseren
- digitale video bewerken en monteren met o.a. het gratis LightWorks
- digitale video's beheren en duurzaam opslaan
- experimenteren met audio, soundtracks en geluidseffecten
- 3D-films maken en bekijken.

Kris Merckx is docent informatica, grafische vormgeving, webontwikkeling, Nederlands en geschiedenis. Hij werkt als zelfstandig webontwikkelaar onder meer aan projecten voor de Vlaamse Gemeenschap en is auteur van tientallen schoolboeken, historische werken en ICT-titels.



ISBN 978 90 12 58366 4

NUR 980



ACADEMIC
SERVICE

9 789012 583664

www.academic-service.nl