

DIGITAL INTERMEDIATE @ GRID

Digital content production.

"In time, all post-production will be done via a *DI workflow*!"

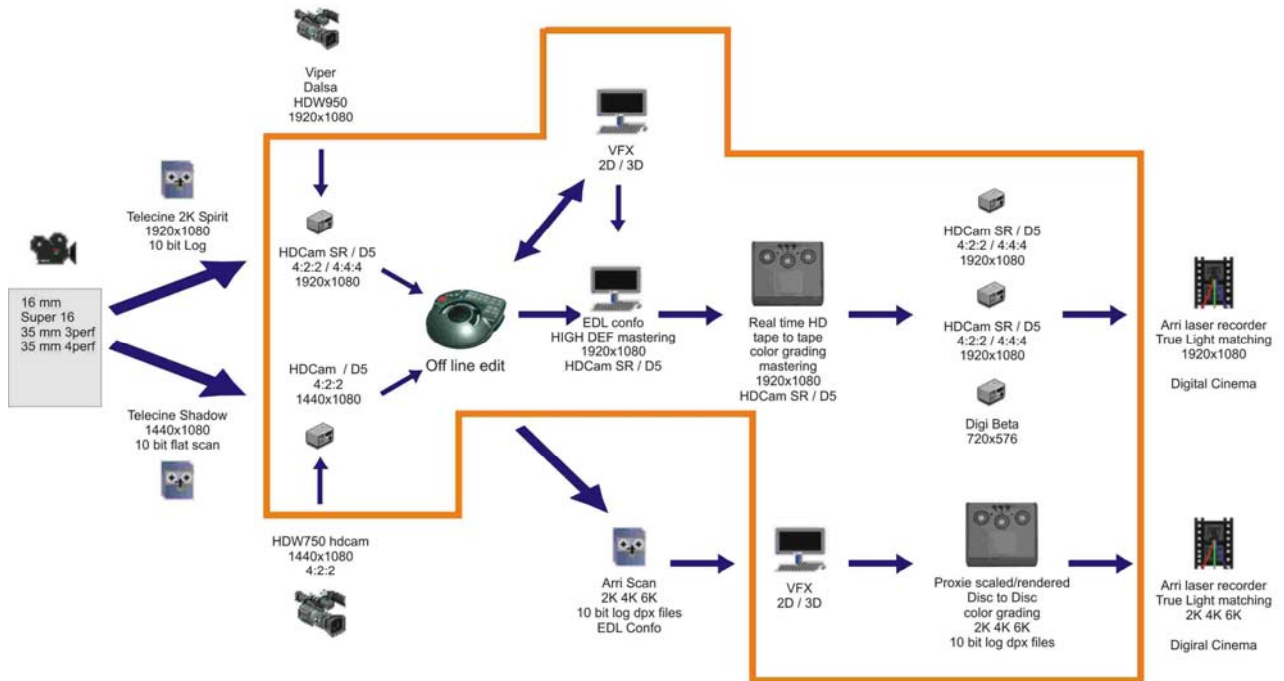
Dit trendy statement is vandaag realiteit. *DI workflow* is een term uit de filmpostproductie die slaat op de digitale beeldafwerking van film. DI betekent *Digital Intermediate*, vrij vertaald het 'digitale tussenstadium'. Wat ons betreft een term die reeds achterhaald is ... want hoe lang nog voor ook het tussenstadium overbodig wordt? Digitale projectie vindt zijn weg naar verschillende bioscopen, High Definition Broadcasting staat bij elke zender hoog op de agenda, Digitale acquisitie ontwikkelt zich met rasse schreden. De afgelopen jaren is digitale afwerking voor tv en film van 'uitzondering' naar 'wereldstandaard' geëvolueerd. Ook Grid staat als bedrijf voor *Digital Content Production*.

Dit document beschrijft de *digital content production workflow* en onze visie hierop. Om een beter inzicht te krijgen in de keuzes die gemaakt worden tijdens een productieproces, behandelt dit eerste deel het technische aspect van het gegeven. Dit is een onvermijdelijk en noodzakelijke stap en geeft een beter inzicht in het hoe en waarom bepaalde methodes de voorkeur krijgen binnen een productie.

Sinds onze aanschaf van de HDCam recorder en de Picasso, (een real time High Definition Colorgrading pakket) in 2002 geven wij bij Grid de voorkeur aan High Definition als een minimum vertrekpunt en dit voor alle producties.

Onderstaand diagram toont de workflow voor 'Digital Content Creation'. De oranje omkadering omvat alle facetten van het proces die door Grid worden ingevuld.

Het niet-digitale deel van de keten laten wij over aan strategische partners. We onthouden ons bewust van het 'scheikundige' parcours en splitsen de workflow op in een 'opname/ labo/negatief' deel en een 'digitaal' deel.



Aquisitie

Film en/of digitale opname is de eerste fase in het proces. We onderscheiden verschillende methodes. Vooreerst de keuze tussen analoog en digitaal.

Analoog. 35mm 3 perf, 35 mm 4 perf of super 16 negatief wordt ontwikkeld en vervolgens overgezet naar een digitale drager. Afhankelijk van het type productie worden verschillende keuzes gemaakt. Het type drager, 35mm of 16mm is veelal een productionele keuze. Onze voorkeur gaat technisch uit naar 35mm.

Het systeem van omzetten is vooral een productionele (budgettaire) keuze in functie van kwaliteitseisen en de verhouding tot het beoogde eindresultaat. We onderscheiden in dalende kwaliteitsvolgorde:

- **Oxberry** of **Arriscan** 6K, 4K, 3K, 2K scan naar 10 bit log dpx file. Dit is een **niet real time** process van kwaliteits film-scans op resoluties hoger dan high definition, voor superieure beeldkwaliteit. (Arri scant aan 20 frames/sec, oxberry 2 sec/frame) Archivering en beeldtransport gebeurt op tapestreamers die de gegevens als raw data exporteren. Voorlopig meestal van toepassing voor korte producties of features met een uitgesproken vfx character en substantieel budget.
- **Spirit 2K**, real time log 4:4:4 of 4:2:2 High definition scan of Spirit non real time 2K log 10 bit dpx scan. Hier wordt de pelicule real time naar een high definition tape geschreven.
- **Shadow** flat scan. We hanteren de zelfde systematiek als bij spirit, met een toestel dat aan resolute gelijk staat met Hdcam. 4:2:2 scan met een ccd resolutie van 1440x1080.

Digitaal. De digitale aquisitie is een wereld in beweging. De belangrijkste troef die elk van deze digitale spelers uitspeelt is de eliminatie van labo, ontwikkeling en digitalisatie. *Viper* met *HDCamSR* recorder heeft voorlopig onze voorkeur als beproefd en door ons getest digitale opname systeem.

- **Hdcam/HDCam SR.** Met de cinealta lijn en Hdcam overspoelt Sony de Europese markt met 'betaalbare' high definition camera/recorders. Alternatieven breken maar stelselmatig door en verschillen in kwaliteit en gebruiksgemak.
- De **Viper** camera kent zijn doorbraak vooral op grote Amerikaanse series. In ergonomie schiet deze route vaak tekort, door oa de vereiste 'losse' recorder unit.
- Arri's **D20** en Panavisions **Genesis** zijn de tenoren die momenteel op de Belgische markt het minst toegankelijk zijn.

Resolutie, latitude, kleurdiepte, bit diepte, compressie en log/lin zijn factoren die een minimum aan toelichting vereisen. Al deze factoren helpen de juiste keuze van methodologie te maken.

Resolutie of 'image size' wordt in pixels horizontaal en vertikaal uitgedrukt. HD, 2K, 4K etc zijn veelgebruikte afkortingen voor vaste resoluties. Maar er is geen eenduidigheid. Met HD bedoelt men vaak 1920x1080, maar theoretisch gezien kan men elke resolutie groter dan 720x576 reeds high definition noemen. De *Varicam* registreert 1280x720 en wordt (bezaarlijk) eveneens High definition genoemd. De HDCam heeft dan wel een CCD van 1920x1080 maar de recording unit squeezed deze resolutie naar 1440x1080 vóór de eigenlijke registratie. (noemen we dit HD?)

Een 16 of 35mm wordt gescanned op een resolutie van 2048x1536, we spreken van 2K, maar ook hier is geen eenduidige lijn. Het beeldgedeelte in deze scan is volgens Academy standaard 1828x988, wat ook 2K wordt genoemd. Ondertussen wordt door verscheidene postproductiehuizen 1920x1080 eveneens als 2K benoemd.

Maakt het veel uit? Het belangrijkste argument blijft het eindresultaat. Met 1920x1080 zijn naar film teruggeschreven eindresultaten alvast meer dan aanvaardbaar en moeilijk te onderscheiden van materiaal dat met een horizontale resolutie van 2048 pixels werd teruggeschreven. Het spreekt voor zich dat met 4096x3112 pixels resolutie een 4K scan superieur is. Budget verhoudt zich uiteraard tot de gekozen resolutie en is vaak doorslaggevend. Een productie kan uiteraard resolutieonafhankelijke routes volgen, waarbij scanningresolutie zelfs shot based gekozen wordt.

<i>Scanning resolution</i>	<i>Full frame</i>	<i>Academy</i>
4k	4,096 x 3,112	3,656 x 2,664
2k	2,048 x 1,556	1,828 x 1,332
HD	1920x1080	
1k	1,024 x 778	914 x 666
SD	720x576	

Latitude definieert het bereik van lichtregistratie op een drager.

Camera negatief (film) scoort hier het hoogst met een bereik van 11 tot 12 stops. Video, waaronder Hdcam, heeft een kleiner bereik van ongeveer 7 stops. De Thomson Viper haalt 8 tot 9 stops. Het is dus logisch dat de keuze in functie van het bereik invloed heeft op de werkbaarheid van het materiaal onder gecontroleerde en ongecontroleerde lichtsituaties.

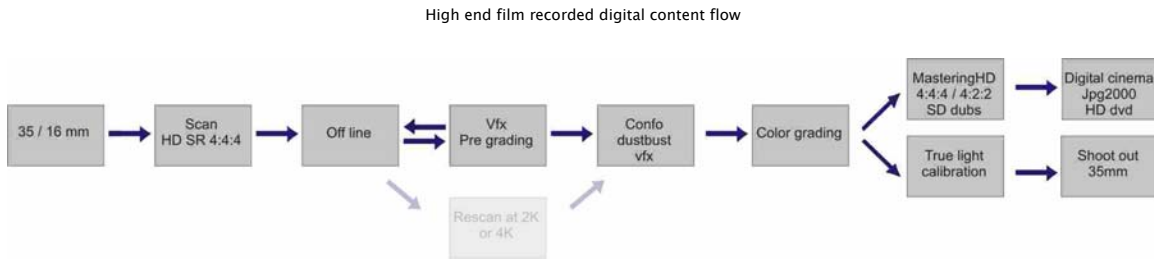
Met **kleurdiepte** en **bitdiepte** bepalen we de manier waarop een beeld wordt weggeschreven. De verschillende variaties van wegschrijven kan je als een vorm van compressie bekijken. Omdat het oog minder gevoelig is voor kleurdetail wordt hierop vaak een compromis gesloten en zal de compressie hierop meer wegeen. Door een beeldpunt te beschrijven met een licht- kleur- en saturatiewaarde kunnen we hier informatiehoeveelheid reduceren. Met de 4:4:4 (R,G,B) aanduiding bedoelt men de onaangepaste volledige kleurdiepte methode, terwijl de HDCam handig gebruikt maakt van de 'onvoeligheid' van ons oog, om in 3:1:1 (dus met meer dan de helft gereduceerde kleurinfo) een beeld weg te schrijven. Ook de bitdiepte heeft een soortgelijke rol. Een 8 bit bestand vertaalt beeldwaarden in 256 stappen terwijl 10 bits 1024 tussenwaarden heeft. Ook hier geldt hoe hoger de waarden, hoe meer informatie en hoe beter de kwaliteit van het beeld. 16 bit 4:4:4 draagt uiteraard onze voorkeur weg, maar ook hier spelen productionele en vooral budgetaire redenen mee in het gekozen traject.

Compressie helpt de grote hoeveelheid data die gepaard gaan met Digital Content te reduceren. Een ongecomprimeerd 2K beeld gaat al snel naar 8Mb. Slimme beeldbewerking verlaagt de datastroom die het uitzenden van digitale beelden mogelijk maakt. Deze technieken hebben uiteraard geen eindeloze mogelijkheden en de beperkingen worden snel duidelijk in de kwaliteit van het beeld. Vooral bij complexe beelden wordt compressie zichtbaar. Het door elkaar gebruiken van verschillende compressie systemen lukt zelden ongestraft. Vooral op het gebied van Visual Effects en nabewerking resulteert dit in de noodzaak tot weloverwogen keuzes.

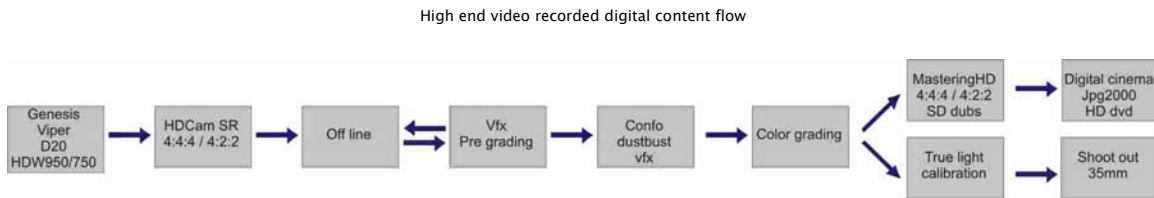
Logaritmisch , ook wel LOG genoemd, is een manier om beelddata op te slaan in dezelfde 'response curve' als film negatief. Film reageert niet, zoals video, lineair op lichtintensiteit. In LOG op een lineair medium wegschrijven wijzigt niets aan de kwaliteit van het beeld. Een 8 bit log bestand kan je vergelijken met de data 'rijkdom' van een 12 bit lineair beeld. In de digital content workflow werken we daarom bij transfert van film negatief naar digitale drager met een logaritmische scan die het volledige bereik van het negatief wegschrijft. In latere stadia van het productieproces hebben we hierdoor continu toegang tot het materiaal als zou je rechtstreeks met het negatief werken.

Postproductie

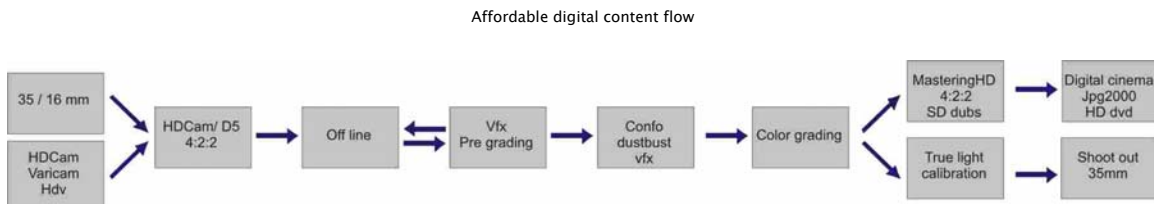
De digital content production bij grid staat los van resolutie en medium. Afhankelijk van het type afwerking, het vereiste eindproduct, de gekozen acquisitie drager schalen de productietechnieken zich in. In volgorde van voorkeur en kwaliteit hierna enkele voorbeelden:



Scanning gebeurt met de Real Time HD scanner naar HD SR in 4:4:4, de hoogst mogelijke High Definition beeldmaster, real time hanteerbaar in een courant beschikbaar videoformaat. Een belangrijk voordeel in dit principe is de digitale back-up. Het negatief bestaat vanaf dan als digitale master en afhankelijk van het te volgen procede is er na de rush scan geen verdere negatief handeling meer nodig. Omgekeerd is het negatief ook meteen de back-up voor de digitale master. Het VFX department heeft van meet af aan kwalitatief hoogstaand materiaal voor previsualisatie, pre-productie en verdere afwerking.



Een identieke workflow geldt voor een workflow die vertrekt van digitale acquisitie.



Alle voorgaande opmerkingen over digitale back-up en negatief handeling zijn ook hier van toepassing. HdCam en D5 zijn waardige alternatieve High Definition dragers voor een productie met een beperkt budget budgetair. Deze betaalbare High Definition benadering is voor grid de minimum workflow voor elke productie. Zelfs voor producties die enkel Standaard definitie als eindproduct vereisen blijft onze voorkeur om de HD workflow te hanteren en pas bij de eindfase naar dowconversie over te gaan. Afhankelijk van het type productie is de eventuele meerkost verwaarloosbaar.

Mastering

De digital content mastering is de laatste stap in het proces. Cross mediale producties zijn al lang geen hype meer, maar dagelijkse realiteit. De digitale mastering is een proces dat rechtstreeks voortvloeit uit de workflow die wij nu hanteren. Voor High Definition mastering hanteren we de gebruikelijke standaard media: HDCam SR, D5 of HDCam.

Film mastering is het gedeelte dat door Grid, in samenspraak met de producent, wordt uitbesteed. De begeleiding en opvolging ervan houden we wel onder controle. True Light calibratie staat voor kleur- en lichtresponse aanpassingen die nodig zijn om transparantie te behouden in het hele traject van negatief tot negatief. Dagelijkse projectie calibratie in functie van emulsie en ontwikkeling is een materie voor gespecialiseerde labo's. Shoot out van digitaal naar negatief, releaseprints, etc... is een ingewikkeld proces. 1 labo voor het volledige traject is naar onze mening aangewezen.

Digitale compressie voor Digital Cinema, High Definition broadcasting of HD DVD heeft eenzelfde voorkeur. Kwaliteitsbewaking is een vanzelfsprekend gegeven. Strategisch partnerships met gespecialiseerde toeleveringsbedrijven is hierin onze approach.

Reference.

Rob Legato made an interesting case for using digital intermediates in his session on DI this afternoon. The prominent visual effects supervisor described his process of working on Martin Scorsese's *The Aviator*, the first film that employed DI to win an Academy Award for Cinematography. Going to 4:4:4 HDCAM SR isn't that different from doing color correction in 2K, he explained because you're going to have to reduce the resolution below 1920x1080 anyway before you go back to film.

<http://blog.digitalcontentproducer.com/sundance/2006/01/21/>

Kortom

De belangrijkste krachtlijnen van dit proces zijn duidelijk.

Schaalbaarheid van de workflow kan op elk van de niveaus gebeuren en biedt interessante keuzemogelijkheden in functie van kwaliteit en budget.

High definition is als **minimum resolutie** nog steeds geen “common approach”, maar cross mediaal de ideale route. Door het als huisstandaard te hanteren wordt het zeer betaalbaar en geen uitzonderlijk hoge meerkost.

Logaritmische mastering van negatief is de ideale route voor latere verwerking van filmmateriaal. Tijdens het montage en VFX proces is het zelden noodzakelijk om nog terug te grijpen naar het negatief. Voor een minimum aan meerkost spreken we meteen van een volwaardige copy (dus back-up), die makkelijk wordt terugverdiend omdat we vanaf de off line reeds over volwaardig materiaal beschikken waarmee we in het VFX departement aan de slag kunnen.

Tijdroevende labo verwerkingen worden tot het minimum herleid. Eens digitaal is de **toegankelijkheid** van het materiaal instant. Zelfs voor “daylies” en technische visies is kwaliteitscontrole zonder extra negatief ‘handeling’ mogelijk. Pre-etalonage of VFX kunnen bovendien meteen in HD.

Een tussentijdse On-line voor een **testvisie op hoge resolutie** brengt geen exsessieve meerkost met zich mee en is risicovrij voor het bronmateriaal.