



STAND VAN ZAKEN:

POSTPRODUCTIE

De productiefasen voor video, film en broadcast omvatten de drie stadia preproductie, de productie/opname zelf en de postproductie of nabewerking.

De postproductie is steeds belangrijker, creatiever en omvangrijker geworden. Van het even netjes nabewerken naar het doorslaggevende toetje en de cinematografische kers op de taart voor de grafische look & feel en geluidsimpresie van de film. Doorslaggevend zijn de trends en ontwikkelingen bij NLE-suites, de hardware, kunstmatige intelligentie en postproductie in de camera zelf en in de cloud.

Door: Ulco Schuurmans

Postproductie vormt de laatste fase van videocreatie. Voorheen een complex industrieel proces met tal van medewerkers en productieteams. Wij noemen de editors, colorist, geluidstechnici (soundmixing en Foley artists), artiesten voor special effects, sprekers voor commentaren en voice-overs, ondertiteling en downstream-versies. Dat vergt tal van verschillende vaardigheden, soorten hard- en software en vormen van samenwerking (al of niet in de cloud) om tot de juiste filmische 'look & feel' te komen.

SNELLER EN GOEDKOPER

Eerst was postproductie behoorlijk arbeidsintensief en duur. Recente ontwikkelingen hebben het industriële productielandschap in deze sterk veranderd.

Veel kan al in de camera zelf en on the spot in het beeld en/of geluid. De huidige generatie NLE-suites heeft al in huis waarvoor vroeger een complete studio voor nodig was. Het silicon van de montagecomputers heeft het tijdperk van het systeem op een chip (SOC) betreden en verslaat al in een notebook een voormalig werkstation. Artificial Intelligence ondersteunt op alle productiefrenten en een deel van de postproductie zit in inmiddels de Cloud. Het kan gewoon allemaal sneller, goedkoper en met een hogere kwaliteit als eindresultaat. De creativiteit kent daarbij vrijwel geen grenzen meer.

WELKE DISCIPLINES?

Zonder nabewerking geen complete videoproductie. Zelfs bij het direct versturen of uitzenden vindt er



vaak al bewerking van het AV-materiaal plaats. Dat kan meteen al in de camera. Het gebruik van NLE-suites voegt complete studio's toe voor montage, correctie met filters, colorgrading, de soundtrack, animaties en het exporteren c.q. delen op social media. Een belangrijk deel van de postproductie is ook verschoven naar de cloud. Dit zowel bij het gebruik van centrale capaciteit voor complexe of rekenintensieve nabewerking als bij groepswerk.

MACHINALE HULP

Onderdompelende Virtual, Augmented en Mixed Reality zijn al standaard inbegrepen in NLE-suites. Hetzelfde geldt voor immersive 3D soundscapes. Relatief nieuw zijn Artificial Intelligence en machineleeren. Die ondersteunen niet alleen de benodigde algoritmen voor snelle grafische en audio-processing, maar ook steeds meer de bewerking van de verschillende vormen van storytelling zelf, de opmaak en sfeersetting van scènes plus het genereren van spraak en het wegwerken van ongewenst beeld en geluid. Volumetric Video, de Metaverse en van tekst (prompt) naar spraak, verhaallijn of script, grafisch beeld, de videoclip uit de computer en een complete soundtrack zijn al gewoon geworden.

DE VIJF STAGES

De postproductie valt onder te verdelen in vijf stadia. Te beginnen met het loggen van de footage. Veilig opslaan en herkenbaar labelen vormt het fundament voor het neerzetten van de (video en audio) bouwstenen. De moderne postproductie biedt hiervoor slimme (AI-) technieken voor herkenning, samenstellen en storytelling en 'on prompt production'.

De tweede stap is het assembleren van de footage. In de praktijk het scheiden van kaf en koren, het rangschikken van geschikte takes in folders en het sorteren op scène-naam. Dit proces borduurt verder op de eerder verrichte logging. Ook hier steeds meer invloed van AI en deep/machine-learning.

Als derde stap de ruwe cut of voormontage. Pakketten zoals DaVinci Resolve bieden daar zelfs een aparte workspace voor waarmee je het AV-materiaal snel productierijp kan maken. Andere suites doen dat met een slimme tijdlijn waarop alvast verbetering van beeld, geluid, spraak en toevoeging van audio kunnen plaatsvinden.

In stadium vier, de fine cut, gaat het om basisvormgeving en uitwerking van het filmverhaal met de daarvoor benodigde scènes, soundtrack en opmaak. Hierbij tevens veel aandacht voor de juiste camerahoek, synchronisatie bij multicam, ongewenste veranderingen in scènes (weer, kleding, lichtval etc.) en andere ingeslopen fouten.

Tenslotte de final cut. Dit vijfde stadium omvat de finishing touch van de afwerking. Daaronder vallen de filtering colourgrading, fine tuning van speciale effecten en de soundtrack plus de animaties en motion graphics.

Voorheen gebeurde deze vijf stadia in afzonderlijke softwarepakketten of losstaande modules. Bij de huidige postproductie zijn zij in hoge mate slim geïntegreerd in de productie in de tijdlijn. Veranderingen worden meteen zichtbaar doorgevoerd, het gaat allemaal veel sneller, er valt makkelijk te selecteren tussen quick en diepgaand en ondersteuning door AI. Tevens integratie met VR, AR, MR en soundscapes. Als zesde stadium kan je nog de export en sharing zien.

IN CAMERA

Elke zich respecterende camcorder of hybride systeemcamera heeft tegenwoordig al een vorm van postproductie aan boord. Geschikt voor het ondersteunen van de komende postproductie elders of meteen de (broadcast-)deur uit naar online of social media. Dat bespaart geld en tijd en voegt extra creativiteit in het veld toe. Een onderscheid betreft de in camera editing, ook op de smartphone voor de mojo. Die varieert van een ruwe voormontage in een lagere (proxy-)resolutie of meteen broadcast ready. Hiervoor zijn best goede NLE-apps verkrijgbaar.

De postproductie in de camera zelf valt onder te verdelen in effecten, LUTs, LOGs en profielen. In de camera ingebouwde effecten bestaan al langer. Dit varieert van digitale lens-, kleur- en effectfilters en ➤



huidtint-bewerking tot voorgeprogrammeerde scènes en moods. Handig en tijdsbesparend, maar in de praktijk (net) niet zo goed als de digitale effectmachine van een NLE-suite.

De Look Up Table (LUT) brengt bij de verwerking van de opname door de beeldprocessor van de camera al een bepaalde kleurschakering of cinematografische sfeer aan. Direct klaar en alle scènes hebben dezelfde LUT-nabewerking. Een tweede vorm is het gebruik van opnameprofielen. Voorgeprogrammeerd of zelf naar smaak in te regelen.

De (V)LOG is feitelijk geen postproductie. Het is een prima manier om het opgenomen beeldmateriaal volledig onbewerkt op te slaan. Alle beelddata zitten er nog in en pas tijdens de postproductie in de NLE-studio worden deze verder bewerkt.

NLE SUITES MET NEURAL ENGINES

De moderne geavanceerde NLE-suite voor Windows en MAC operatingsystemen is van alle markten thuis. Aan boord zitten de modules voor de montage met nesting, filtercorrectie bij beeld en geluid, 2D en 3D speciale effecten, titels, colour-grading, grafische animaties, het componeren van de soundtrack, het loggen en beheren van de footage plus de export naar de master of social media. Veelal hebben deze modules een eigen oproepbare workspace, koppelen rechtstreeks met de tijdlijn (on the fly zichtbare bewerkingen) en presteren regelmatig ook nog eens beter dan losse professionele pakketten in de verschillende productiegenres. Er zijn tal van aanvullende plugins voor beeld, geluid en special effects leverbaar. Hier is een complete software-industrie om ontstaan.

AI

AI en deep/machine learning betekenen een grote winst voor de besparing op tijd, optimale kwaliteit en creativiteit. Neurale netwerken en engines voorzien in snelle slimme algoritmen die de cores van de NLE-computers optimaal benutten. Storytelling, intelligent beheer van de footage via databasemanagement met gezichts- en spraakherkenning, automatische downstream opmaak, speciale effecten in elke maat en smaak, het

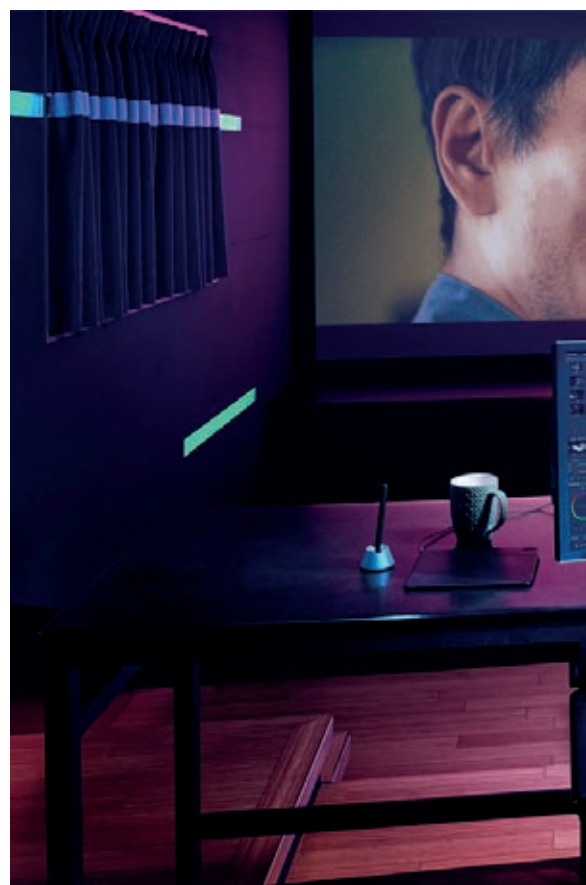
componeren van een passende soundtrack en voice-overs, noem maar op en AI fikst het wel. En dankzij deep learning wordt de NLE-suite steeds slimmer. Onlangs deed bijvoorbeeld ook het isoleren van stemmen uit de storende achtergrondgeluiden bij Final Cut Pro X zijn intrede.

STUDIO OF CLOUD

Groepswork en collaboration zitten er vrijwel altijd als optie bij. Naar keuze op locatie, in de centrale studio of in de cloud. Daarnaast uiteraard ook gewoon stand alone op de eigen werkplek. Animaties zien er gelikt en vloeiend uit. En de export sluit naast de standaard masters en broadcast ook vloeiend aan op de social media en de Metaverse. De belangrijkste NLE-suites zijn: Adobe Premiere Pro (nog altijd favoriet in het onderwijs en bij tal van cineasten), Blackmagic DaVinci Pro Studio, Apple Final Cut Pro X, Edius Pro, Sony Vegas Pro en natuurlijk de Avid Media Composer met Pro Tools voor audio.

ON SILICON SYSTEMEN

Van oudsher is er naar aflopende rekenkracht de onderverdeling in grafische werkstations, NLE-desktops en NLE-notebooks. De grenzen vervagen echter. Zo overtroeft een Macbook Pro M2 Max notebook al snel menig werkstation. Ook staat het bestaansrecht van een aparte grafische videokaart met eigen GPU en VRAM onder druk.



Er is een ware silicon strijd gaande tussen Intel (i7, i9 en Xeon) en de Apple M-line, met de AMD (Ryzen) op de derde plaats. Het draait allemaal om de beschikbare reken- en grafische kernen, de cores. Quadcore staat zo'n beetje onderaan, als minimum vereiste. Aan de top bivakkeren systemen met wel 10-12





rekenkernen (ook speciale neurale) en 30-40 grafische cores. Die spelen qua processingkracht de sterren van de postproductie-hemel.

Relatief nieuw zijn de zogenaamde systemen op een chip, de SOC's. Een combinatie van reken- en grafische kernen plus het bijbehorende supersnelle systeem / Video-RAM en controllerchips op een chipplaatje. In feite een complete computer waarbij je er ook meerdere in een productiesysteem kan plaatsen. Apple zet hoog in op de Max-versies met twee M-SOCs in bijvoorbeeld de Macbook Pro Max M2 2023. Het is ronduit verbluffend wat je met een dergelijke (tweemaal) M2-SOC notebook kan bereiken. Dit wel tegen een behoorlijk prijskaartje. Dat geldt overigens ook voor Prosystemen met twee Intelprocessors in huis.

Bedenk dat VR/AR/MR, kunstmatige intelligentie en volumetric video een zware wissel trekken op de rekenkracht. Hoe meer daarin gespecialiseerde kernen des te beter. Hetzelfde geldt voor complexe grafische bewerkingen zoals raytracing en scenebuilding.

APARTE GRAFISCHE KAART?

De aparte grafische kaart staat in de middenklasse systemen voor NLE en postproductie onder druk. De SOC's kunnen regelmatig hetzelfde tegen lagere kosten en met een compactere bouw. Bij echt high-end staat de zware video-kaart met krachtige multicore GPU's en grote hoeveelheden VRAM nog wel zijn mannetje. NVIDIA heeft zich gespecialiseerd in grafische oplossingen bij de hiervoor genoemde toepassingen. Haar GPU's met RT(X) ondersteunen ook het intensieve rekenwerk voor ray tracing, AI, immersive 3D, spetterende speciale effecten realtime en reallook-animaties en simulaties. Tevens het faciliteren van de gangbare workflows. Verder noemen wij het productieplatform NVIDIA Omniverse en de Studio in the Cloud met virtueel RTX workstation.

WINDOWS OF MAC?

De rol van grafische werkstations wordt in toenemende mate overgenomen door voor postproductie dedicated deskstops voor bij Windows en Mac. Bij Windows bijvoorbeeld speciaal gebouwd voor NLE zoals de Avid Media Composer, Adobe

After Effects, DaVinci Resolve Studio en/ of de gekozen processor(s). Een systeem op maat gebouwd voor de beoogde toepassing valt beslist aan te bevelen. Dan zijn de onderdelen optimaal op elkaar afgestemd en behaal je de hoogste snelheid!

Bij Apple gaat het om de Mac Pro, de zware Macbook Pro (Max), iMac en Mac Studio Max. Die zijn van huis uit al kant en klaar voor zware postproductie. De koers bij de iMac is wat ongewis. Er is nu een best aardige iMac 24inch op basis van de M1-processor. Maar de oude iMac Pro en het 27 inch model zijn uit de running. Mogelijk komt er in 2023 nog een M2 of M3-uitvoering.

De Mac studio Max is een ander verhaal. Op basis van de M1 Max-configuratie, een waar workstation in een compacte behuizing, met twee M1 SOC's en 32-64GB (desgewenst ook 96GB) dedicated RAM aan boord. In de kristallen bol lonkt eind dit jaar of begin 2024 een M3-uitvoering.

MONITOR VOOR WORKSPACE EN HUB

De high-end montage-monitor vervult inmiddels al zes functies, waaronder die van een Thunderbolt- of USB-hub bij de postproductie. Voorop staan de werkruimte en de natuurgetrouwe kleuren. Hoe meer ruimte (inch beeld diagonaal) hoe beter. Recentelijk op superwijd en immersive (gebogen) beeldschermen. Afhankelijk van de toepassingen en studioruimte de keuze tussen een enkele grote monitor of meerdere exemplaren.

Aan de kwaliteit van het kleurenbeeld, contrast en dynamisch bereik plus vloeiende weergave worden hoge eisen gesteld. Met name bij kleurcorrectie, colour grading, grafische effecten, 3D, flitsende animaties en realtime virtueel. De populaire ISP-monitoren van LG, Dell, BenQ, Eizo, Apple, HP, Sony, SWIT, Atomos, JVC, Panasonic en Canon voorzien hierin. Bij de resolutie onder de termen ultrafine en ultrasharp 4k, 5K, 6K en zelfs 8K. De OLED-monitor is in opkomst.

Al enkele jaren doet de monitor als Thunderbolt- en USB-hub van zich horen. De monitor voorziet daarbij in het aansluiten van de postproductie-computer zelf, compatible randapparatuur, opslagdrives en de voeding van notebooks. Handig is als je de instellingen via het operatiesysteem van bijvoorbeeld een Mac kunt regelen. ➤



BRING EVENTS TO LIVE

MET DE VISUELE EXPERTS VAN MHB



FREEKS SATURDAY NIGHT SAFARI



THE GREANERY



DE TOCHT



DE ZILVEREN BAL

Maak je evenement onvergetelijk met de AV techniek van MHB. Als visuele experts weten wij precies hoe we jouw verhaal het meeste impact kunnen geven. Of het nu een Live, Online of Hybride event is. Neem contact met ons op voor meer info.

www.mhbav.nl | info@mhbav.nl | 0515-820902





Een ingebouwde microfoon is bruikbaar voor commentaren en voice-overs. De on-board camera kan de kop van de spreker invoegen. Het geluid van ingebouwde speakers houdt niet over, maar kan in geval van nood voor audiomonitoring dienen.

SSD-OPSLAG

Traditioneel is de RAID-harddiskconfiguratie het belangrijkste opslagmedium bij de postproductie. Deze ondervindt echter stevige concurrentie vanuit de cloud en de SSD-drive. Recentelijk is SSD een stuk in prijs gedaald en met capaciteiten van 4TB of meer leverbaar. De belangrijkste voordelen van SSD zijn de compactheid en draagbaarheid. Hij heeft geen eigen voeding nodig, slijt mechanisch nauwelijks, valt makkelijk te beveiligen (code of vingerafdruk) en is ook in rugged vorm leverbaar. De SSD zoals de T7 Touch van Samsung kan behoorlijk sneller zijn dan de harddisk. Let er op dat SSD's van 1-4TB sneller (lees en schrijf) zijn dan combinaties van kleinere drives. Een grote SSD presteert beter dan twee afzonderlijke drives.

SMART CONTROLLERS

Gemak en ergonomie dienen de postproductie-mens. Merken zoals Blackmagic (DaVinci Resolve), Logitech, Corsair, Roccat en Loupedeck voorzien in speciale voor NLE en postproductie ontworpen keyboards met gekleurde toetssecties, roller/trackballen en jog & shuttle-pads. Wat recenter zijn de ergonomisch gevormde 'montagemuizen' met meerdere voor te programmeren druktoetsen. Bijvoorbeeld de Logitech MX

Master 3. Daarmee kan je een dedicated opdracht-lay-out per NLE-suite aanbrengen. Ook valt deze bluetooth muis voor het gebruik bij meerdere computers, zowel PC als Mac, te configureren. Met de muiswieltjes kan je versneld scrolen. De controller-app voor een iPad of smartphone voorziet in de besturing van postproductiesystemen en mixers. Besturing via spraak en gebaren is nog deels in ontwikkeling.

TRENDS BIJ AUDIO-POSTPRODUCTIE

Belangrijke taken bij postproductie en engineering voor audio zijn: dialoog editing met Automatic Dialog Replacement (ADR), het verwijderen van achtergrondgeluid en ruis, het vervloeien van geluidsovergangen, geluidseffecten en Foley, het organiseren van soundfiles (slim

database management), synchronisatie en timing plus het componeren van een passende soundtrack. Veelal in de vorm van een project of template op basis van AAF-bestanden.

Bij de hete trends o.a. immersive (bijvoorbeeld Dolby Atmos en Auro-3D), spatial audio, sounddesign voor VR/AR, MR en Volumetric video, de sterke opkomst van AI en machineren en de cloud-based audio productie. AI automatiseert, versnelt, verkent de geluidsmogelijkheden en doet voorstellen voor de composities en de soundscapes.

In de cloud gaat het om online dienstverlening en collaboration. Een andere ontwikkeling betreft het deels incorporeren van topfuncties uit pakketten zoals ProTools en Nuendo in de NLE-suites.

DAW, DSP EN MONITORING

De purist wenst bij audio-postproductie dikwijls nog een aparte DAW (Digital Audio Workstation). Daar kan je mee tot de creatieve productie- en correctielimit. Maar ook hier rukken de on-board chips op die ook veel kunnen bij filtercorrecties, zelf componeren en geluid kunstmatig intelligent bewerken. Al deze functies zitten regelmatig al in de audiomodule/soundeditor voor de NLE-suite. Bij de geluidskaart eenzelfde trend. Die wordt behalve in de hogere segmenten steeds vaker vervangen door Digital Signal Processors (DSP's). De DSP is goedkoper, neemt minder ruimte in en valt goed met de nieuwe generaties processorkernen >



50+ YEARS
ENGINEERING
THE FUTURE.



mc² 36

mc² 56



mc² 96

NEW mc² 36xp

mc² Series

THE GLOBAL STANDARD IN
IP AUDIO PRODUCTION
NATIVELY IMMERSIVE



Watch the video:

Immersive Live Streaming from Tomorrowland, with Love.

LAWO.COM

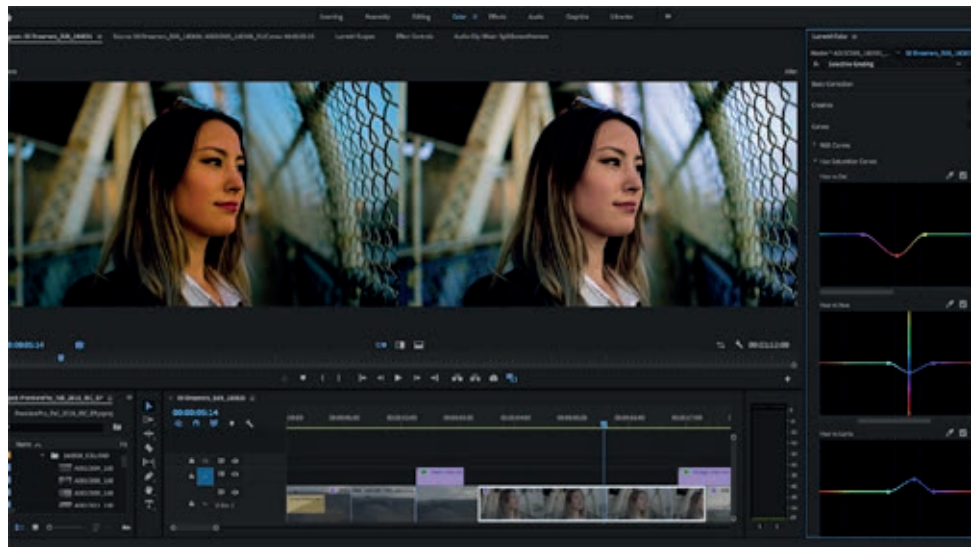
te combineren. Om de soundtrack goed te kunnen beluisteren worden nog altijd hoogwaardige monitorboxjes of een geluidsinstallatie aanbevolen. Toch zie je bij notebooks en sommige beeldschermen ook meerdere ingebouwde speakertjes die het lang niet slecht doen. Bijvoorbeeld die van de MacBook Pro. Je staat verbaasd en ze zijn in het veld meteen goed inzetbaar.

IP EN IN DE CLOUD

Postproductie over IP is gemeengoed geworden. Foutloze verbindingen en transmissie met een lage latency/delay schieten als paddenstoelen uit de grond bij de AV-nabewerking. Vooral interessant voor postproductie op al bestaande lokale netwerken. Ethernet postproductie m.b.v. een SAN is al wijdverbreid. Hetzelfde geldt voor shared storage. De cloud vervult bij de postproductie drie belangrijke hoofdfuncties: Allereerst het benutten van elders beschikbare krachtige rendercapaciteit. Daarnaast het samenwerken met de daaraan verbonden diensten (special effects, color grading, ondertiteling, voice-overs, vertaling, captions, geluidseffecten en -bewerking etc.). Hoofdfunctie drie is een centrale gedeelde opslag. Deze ontwikkeling valt niet meer te stuiten en wordt door tal van montagesuites ondersteund. Cloud postproductie is momenteel zelfs groter dan play-outs uit de cloud.

LIVE MIXING EN DOWNSTREAM

De geavanceerde mixers van Blackmagic, Roland, Panasonic en Sony bieden praktisch gezien live postproductie. Dit com-



pleet met speciale effecten, keying, titels, graphics invoegen, fading, Picture in Picture, kleur mengen en geluid mixen. Onmisbaar bij het direct weergeven of uitzenden op locatie. Downstreaming, het bij de output toevoegen van vooraf aangemaakte zendergraphics, is eveneens een vorm van (on the fly) postproductie. Heel geschikt voor regioversies en zendertypering plus natuurlijk direct naar social media overzetten.

MOJO OP DE SMARTPHONE

Al langere tijd is de postproductie door mojo's mogelijk. In het veld zelf al met de iPhone voorzien van MLE-apps en zeker de notebook met workstationcapaciteit bewerken is al ingeburgerd. Een andere mogelijkheid betreft het via een veld-hub verbinden aan de studio of in de cloud bewerken.

DE RISE OF (ON PROMPT-)AI

Een recente ontwikkeling bij de AI voor postproductie is het gebruik van online prompts. Je typt een of meer tekstopdrachten bij de prompt in en de AI-software gaat aan de slag. In feite van tekst naar content. Het gaat om een behoorlijk groot en divers gebied. Met een aantal steekwoorden een conversatie of ondertiteling creëren in de gewenste taal. Net als scenario's en storyboards of zelfs een complete story of verschillende versies, of een bepaalde contentselectie aanmaken. (Chat) GPT3 heeft daar weinig problemen mee.

Indrukwekkende graphics, animaties en zelfs complete videoclips produceren is een kolfje naar de hand van graphics genererende AI. Ook hier resulteert het invoeren van tekst in de (post-)productie van foto's, grafische illustraties of decors en VR-werelden. Wij noemen hierbij de programma's Midjourney, Dall-E2 en Difusionweb. Bij muziek hetzelfde verhaal: tekst to music of titelsongs m.b.v. slimme componerende AI.

TOT SLOT

Voor de postproductie is de creatieve sky the limit. Niets houdt de AV-nabewerker meer tegen bij intuïtief editen, het maken van graphics en animaties plus immersive sound, de correcties tot in de puntjes uitvoeren en AI te hulp roepen. Naar keuze in het veld of locatie, in de studio, op het IP-netwerk en in de cloud. <

