

Astro Record 2.0

Marc de Lignie ¹

1. Prins Hendrikplein 42, 2264 SN Leidschendam

Introductie

Sinds ruim een jaar worden binnen DMS de gefotografeerde meteoren op Foto CD gezet en op de computer uitgemeten met het Astro Record meetprogramma. In dat jaar hebben de uitmeters honderden negatieven verwerkt en is duidelijk geworden waar het meetprogramma nog verbeterd kan worden.

Tegelijkertijd is er de wens ontstaan om met het meetprogramma ook videometeoren uit te meten. De vereiste functionaliteit voor beide meetactiviteiten is immers grotendeels hetzelfde. Deze wensen zijn de aanleiding geweest tot het uitbrengen van een nieuwe versie van het meetprogramma, Astro Record 2.0. De belangrijkste eigenschappen van de nieuwe versie zijn:

1. Direct inlezen van files in het Foto CD (*.PCD) formaat.
2. Snel achter elkaar meten van meteorpunten.
3. Het meten van videometeoren die digitaal zijn opgeslagen in het Microsoft Video for Windows (*.AVI) formaat.
4. Het gebruiken van een oude meting als sjabloon voor het extra snel uitmeten van een volgende meteor.

Deze functies worden nu in meer detail besproken.

Inlezen van PCD files

De gedigitaliseerde foto's op een Foto CD zijn opgeslagen in een speciaal formaat, waarvan de details niet openbaar zijn gemaakt en waarvan de rechten door Kodak worden beschermd. (Sinds kort verschijnen er berichten in de pers dat Kodak het PCD formaat als standaard wil publiceren en dus wil afzien van de rechten voor het gebruik van het PCD formaat.) Om als software producent programma's te mogen maken die PCD files in kunnen lezen, moet van Kodak eenmalig een licentie worden aangeschaft. Bij de prijs zit dan tevens een toolkit inbegrepen, waarmee de functionaliteit voor het inlezen van PCD files snel in eigen programma's kan worden ingebouwd. Deze toolkit is voor bedrijven niet duur, maar voor particulieren is het een vrijwel onoverkomelijk bedrag.

Om deze reden kan Astro Record 1.0 zelf geen PCD files inlezen, maar moeten deze met een ander programma eerst van Foto CD worden ingelezen en in een ander formaat op de hard disk worden opgeslagen. Deze omweg houdt een paar minuten extra werk per meteorfoto in, dus de wens bleef bestaan om zelf PCD

files in te kunnen lezen. Daarom is een poosje na het uitbrengen van Astro Record 1.0 Kodak benaderd met de vraag of zij ons de toolkit niet gratis wilden leveren. Argument hierbij was dat DMS inmiddels al honderden meteoren op Foto CD heeft laten zetten.

Deze aanvraag heeft succes gehad met als resultaat dat Astro Record 2.0 nu PCD files direct van Foto CD kan inlezen.

De toolkit van KODAK leverde ook nog een tweetal verassingen op. Ten eerste blijken de foto's ingelezen met deze toolkit aanzienlijk scherper dan die ingelezen met bijna alle andere Microsoft Windows programma's die PCD files kunnen inlezen. De toolkit is een tweede versie en de eerste versie, die door de makers van die andere programma's is gebruikt, bevat kennelijk een fout die het inlezen op volle scherpte verhindert.

Een tweede verassing is dat na wat optimaliseren Foto CD files nu in ruim anderhalve minuut kunnen worden ingelezen (486 PC met 8 Mb geheugen). Andere programma's doen hier ruim drie minuten over. De optimalisering heeft te maken met het feit dat een volledige gedigitaliseerde foto niet geheel in het ge-

heugen van de PC past. Ontwikkelaars van commerciële programma's houden hier kennelijk geen rekening mee, omdat ze zelf op systemen met een onbeperkte hoeveelheid geheugen werken.

Sneller meten van de meteor.

In Astro Record 1.0 moet de gebruiker voor elk meteorpunt (sectoronderbreking) een dialoog aanroepen door in het overzichtsvenster, waarin de hele foto zichtbaar is, het betreffende punt aan te klikken. In de dialoog kan de echte meting worden gedaan op een uitvergroting van het betreffende stukje meteorfoto. Met de huidige snelle sectoren kan het zo voorkomen dat de uitmeter zo'n 50 keer heen en weer moet springen tussen het overzichtsvenster en de meetdialoog.

Om dit proces te versnellen is het in Astro Record 2.0 mogelijk om in de meetdialoog meerdere meteorpunten aan te wijzen. De dialoog kent nu de opdrachten ACCEPT: "sla laatste meting op in het geheugen en ga door met de volgende meting", OK: "sla laatste meting op en beëindig dialoog", en CANCEL: "beëindig dialoog en maak alle metingen van deze dialoog ongedaan".

Een probleem hierbij is dat de uitvergroting in de dialoog meestal maar enkele meteorpunten laat zien, tenzij de meteor vlakbij de radiant is gefotografeerd. Een oplossing hiervoor had kunnen zijn om scrollbars in de meetdialoog aan te brengen, zodat de uitmeter telkens het uitvergroete deel van de meteor iets op kan schuiven. Dit zijn echter handelingen die niet echt snel uitgevoerd kunnen worden, zodat voor een andere oplossing is gekozen. Omdat de sectoronderbrekingen van een meteor op regelmatige afstanden zitten, is het voor de computer redelijk makkelijk om aan de hand van eerdere metingen te voorspellen waar de volgende sectoronderbreking zit. Dit is precies wat Astro Record doet: na het voorspellen van de positie van de volgende sectoronderbreking, wordt het uitvergroete deel van de foto zo verschoven dat de voorspelde positie precies in het midden van het beeld verschijnt. Dit maakt het mogelijk om zeer snel opeenvolgende sectoronderbrekingen uit te meten.

Uiteraard werkt dit niet voor de eerste twee te meten meteorpunten. Na het meten van het beginpunt verschuift het beeld niet. Na het meten van het tweede punt (meestal de eerste echte sectoronderbreking) weet het programma wel de voortbewegingsrichting van de meteor, maar nog niet de afstand tussen de sectoronderbrekingen. In plaats van te proberen slim te zijn, gebruikt Astro Record het meest robuuste algoritme: het beeld wordt zover in de goede richting verschoven dat het tweede gemeten meteorpunt nog net in beeld blijft. In bijna alle gevallen zal nu ook het derde te meten meteorpunt zichtbaar zijn. Na het derde meteorpunt verschijnt het vierde meteorpunt (en dus de derde sectoronderbreking) wel netjes in het midden van het beeld.

Voor de oplettende lezers: dit algoritme gaat natuurlijk hopeloos de mist als op één negatief twee meteorpunten worden uitgemeten (dit is proefondervindelijk vastgesteld). Het positieverschil tussen het eindpunt van de eerste meteor en het beginpunt van de tweede meteor wordt dan als "sprongafstand" genomen. Ter geruststelling: het programma detecteert

Standaarden voor digitale video

Quicktime. Dit formaat is oorspronkelijk ontwikkeld door Apple, maar er is inmiddels ook software om Quicktime bestanden op PC's af te spelen. Quicktime is sterk in opkomst, maar de huidige besturingsprogramma's bij frame grabbers voor PC's bieden nog niet de mogelijkheid om Quicktime bestanden aan te maken.

MPEG. MPEG is de officiële wereldstandaard voor digitale video en wordt al toegepast voor CD-I, VIDEO CD en Video-On-Demand proeven in Engeland en de VS. MPEG is vrij gemakkelijk te implementeren in afspeelapparatuur, maar het aanmaken van MPEG bestanden is zeer complex. Er zijn daarom nog geen betaalbare frame grabbers die MPEG bestanden kunnen aanmaken.

H.320. H.320 is een systeemstandaard voor videotelefonie waarbij zowel lage als hoge resolutie videobeelden in digitale, gecomprimeerde vorm kunnen worden uitgewisseld. Dit formaat wordt echter niet gebruikt voor computerbestanden.

Video for Windows. Dit formaat is door Microsoft ontwikkeld voor Windows 3.1, maar zal ook in Windows 95 ondersteund worden. Video for Windows wordt tevens door vrijwel alle populaire frame grabbers voor PC's gebruikt. Bestanden in het Video for Windows formaat zijn herkenbaar aan de .AVI extensie. In Video for Windows kunnen allerlei standaard of gebruikersspecifieke comprimeringsmethoden worden toegepast. Een bestand kan alleen gelezen of aangemaakt worden via een bepaalde comprimeringsmethode als de bijhorende driver op het systeem geïnstalleerd is. De standaard comprimeringsmethoden (zoals Indeo en Cinepak) zijn meestal als software drivers uitgevoerd. Dit heeft als voordeel dat bestanden gemakkelijk uitgewisseld kunnen worden. Fabrikanten van frame grabbers kunnen echter ook gebruikersspecifieke comprimeringsmethoden toepassen (zoals Motion JPEG) waarbij de Video for Windows driver gebruik maakt van de hardware op de frame grabber kaart. Dit heeft als voordeel dat een betere beeldkwaliteit kan worden bereikt. Het nadeel is dat bestanden alleen kunnen worden afgespeeld op die systemen waar diezelfde frame grabber is geïnstalleerd. Belangrijk is dat het programma dat gebruik maakt van de *.AVI files, steeds hetzelfde is, of nu standaard of gebruikersspecifieke comprimeringsmethoden worden toegepast.

Overigens is deze bespreking van formaten voor digitale video ook relevant voor de opslag van videometeoren. Momenteel bewaren de videowaarnemers alle videometeoren op verzamelbanden (om de originele banden weer voor nieuwe waarnemingen te kunnen gebruiken). Het voordeel hiervan is dat de verzamelbanden voor lange tijd beschikbaar zullen blijven (Video-8 en Hi-8 houden het nog wel een poosje vol). Het nadeel is dat dubbel werk wordt gedaan: eerst kopiëren naar de verzamelband en later nog eens digitaliseren naar de hard disk. Ook gaat dit ten koste van de beeldkwaliteit. Als er een stabiele en universeel toegankelijke standaard voor digitale video zou zijn, zouden de meteorpunten meteen vanaf de originele band gedigitaliseerd en opgeslagen kunnen worden. Geen van bovenstaande standaarden, en met name de beschikbare apparatuur ervoor, voldoet echter vooralsnog aan deze eisen. MPEG lijkt voor de toekomst de grootste kanshebber.

wanneer een meting te ver van de voorspelde positie af ligt. Dit wordt dan als het beginpunt van een nieuwe meteor beschouwd.

Het uitmeten van video-meteoren

Voor het meten van videometeoren is

door de auteur in het verleden een meetprogramma ontwikkeld, dat kan worden gebruikt met de eerste generatie PC's in combinatie met een zeer eenvoudige frame grabber. Met dit systeem zijn onder andere de eerste Nederlandse videosimultanen verwerkt. Dit systeem kent twee belangrijke nadelen:

1. Het is gebaseerd op één type frame grabber, zodat nieuwe, betere typen frame grabbers niet kunnen worden toegepast. De toegepaste frame grabber is zeer beperkt in gebruiksmogelijkheden en beeldkwaliteit, waardoor het met name moeilijk is om voldoende referentiesternen te vinden.
2. Voordat met meten kan worden begonnen, moeten eerst alle referentiesternen worden geïdentificeerd en in een computer file worden opgeslagen. Een tijdrovend karweitje, dat tot voor kort overigens ook voor het fotografische meetwerk gebruikelijk was.

Omdat in Astro Record 1.0 het meten en het identificeren van referentiesternen inmiddels zijn geïntegreerd, ligt het meer voor de hand om Astro Record zodanig uit te breiden dat het met videometeoren overweg kan, dan om het oude meetsysteem met deze functionaliteit uit te breiden. Hierbij speelt ook mee dat Astro Record 1.0 geschikt is voor de nieuwste generatie PC's.

Om te voorkomen dat het meetprogramma maar voor één type frame grabber geschikt is, is als eis gesteld dat het meetprogramma niet langer zelf de frame grabber bestuurt. In plaats daarvan moet het digitaliseren van de videobeelden door een apart programma gebeuren dat normaal gesproken bij de frame grabber wordt meegeleverd. Voorwaarde hierbij is dat de gedigitaliseerde videometeor in een standaard file formaat op de hard disk kan worden opgeslagen. Alleen dan kan hetzelfde meetprogramma in combinatie met verschillende frame grabbers gebruikt worden.

Het laatste jaar zijn er verschillende frame grabbers op de markt gekomen die real time een aantal seconden video in hoge resolutie kunnen digitaliseren. Dit is ideaal voor het digitaliseren van meteoren, omdat bij het digitaliseren zelf het precieze begin van de meteor niet meer opgezocht hoeft te worden. Als videobron kan dan een eenvoudige videorecorder of de camcorder volstaan. Een extra eis aan het gezochte standaard formaat is daarom dat het geschikt moet zijn voor het opslaan van een real time opeenvolging van gedigitaliseerde videobeelden,

kortweg digitale video genoemd. De laatste paar jaar zijn een aantal standaarden voor digitale video op de markt verschenen (zie kader).

Voor wie het technische geweld in het kader kan volgen zal het duidelijk zijn dat Astro Record 2.0 Video for Windows ondersteunt. Van ondersteuning van andere formaten kan in de toekomst sprake zijn als er frame grabbers komen, die met die formaten werken.

In Astro Record 2.0 wordt als volgt met de gedigitaliseerde videobeelden omgesprongen. De start van een meetsessie is hetzelfde als voor foto's: de gebruiker selecteert een file die vervolgens wordt ingelezen. Astro Record ziet aan de file extensie (.AVI) dat het om een videometeor gaat. Om het beeld in het overzichtsvenster zo mooi mogelijk te krijgen, leest Astro Record acht afzonderlijke videobeeldjes in en berekent daar het gemiddelde van. De acht beeldjes worden uit het midden deel van de videofile gekozen, in de hoop dat daarmee de meteor ook zichtbaar wordt en om eventueel meegedigitaliseerde montage-overgangen van de verzamelband te vermijden. Door het middelen neemt de ruis in het beeld af, maar wordt wel de intensiteit van de meteor een factor acht kleiner ten opzichte van de sterren, zodat deze meestal niet meer zichtbaar is in het overzichtsbeeld.

Het meten van referentiesternen gaat precies hetzelfde als voor foto's. Het uitvergroete beeld in de meetdialoog is daarbij een uitvergroting van het gemiddelde beeld uit het overzichtsvenster.

Bij het meten van de meteor zijn er wel verschillen. Ten eerste moet de uitmeter weten op welke positie de meteor ongeveer gaat verschijnen. Om deze positie terug te kunnen vinden, zonder op de oorspronkelijke videoband te hoeven terugvallen, kan vanuit Astro Record de Media Player van MS-Windows worden aangeroepen. Deze speelt de videometeor in bewegende beelden af. Als je vervolgens terugkomt in Astro Record en op de goede positie de meetdialoog aanroept, is de meteor nog steeds niet zichtbaar. De meetdialoog laat namelijk bij het begin het allereerste beeldje zien

van de file, die normaal gesproken enkele seconden digitale video bevat. Met een extra scrollbar in de meetdialoog kan de uitmeter de meteor opzoeken door telkens enkele beeldjes vooruit te springen en te kijken of de meteor dan zichtbaar is. Deze methode lijkt omslachtig maar dit valt in de praktijk erg mee. Bedenk dat er weinig eisen aan het digitaliseren van de meteor worden gesteld en dat het meetprogramma domweg als een soort van digitale videorecorder wordt gebruikt.

Het verdere meetproces lijkt nu erg op dat voor een gefotografeerde meteor. Met ACCEPT wordt één meetpunt gemeten en kan worden doorgedaan met het volgende punt. Ook voor videometeoren wordt daarbij het beeld een eindje in de voortbewegingsrichting van de meteor verschoven. Bovendien wordt natuurlijk na elke meting het volgende beeldje uit de videofile ingelezen. De meetdialoog voor videometeoren heeft als extraatje nog de mogelijkheid om een videobeeldje over te slaan als de meteor daarop erg slecht zichtbaar is. Bij het meten van foto's zijn deze SKIP functie en de eerder genoemde scrollbar overigens ook zichtbaar, maar ze kunnen dan niet worden bediend.

Het gebruik van templates

Bij hoge zwermactiviteit kan het gebeuren dat voor een bepaalde fotocamera meteoren voorkomen op opeenvolgende negatieven. Als de kijkrichting van de camera ondertussen niet is veranderd, dan kunnen de metingen aan het eerste negatief worden gebruikt om op het tweede negatief snel een groot aantal referentiesternen te vinden. Immers, als het tijdsverschil tussen beide opnamen 20 minuten bedraagt, dan zijn de sterren ook ongeveer 20 minuten in rechte klimming verschoven. Het computerprogramma kan hier rekening mee houden, omdat het het verband tussen de equatoriale coördinaten en de positie op het negatief kent. Het automatisch aangeboden krijgen van referentiesternen gaat sneller dan gewoon meten, omdat je geen "mooie sterren" hoeft te selecteren en niet hoeft te con-

troleren of het opzoeken van de stercoördinaten wel goed gaat.

Voor het gebruik van deze versnelde procedure heeft Astro Record 2.0 nu een "Open template" functie. Nadat een meteor is ingelezen kan in plaats van de eerste meting deze functie worden aangeroepen. De template zelf bestaat domweg uit een output file van een eerdere meet-sessie. De verwachting is dat de template functie niet echt bruikbaar zal zijn voor gewone meteorfoto's. Bij het overzetten naar Foto CD kan namelijk een verschuiving tussen opeenvolgende negatieven ontstaan, waardoor de template functie onbruikbaar wordt. De toelaatbare verschuiving is maximaal 0.5 mm (overeenkomend met het halve beeldveld op de uitvergroting in een meetdialoog). Voor videometeoren werkt de template functie echter perfect, ook omdat het tijdsverschil tussen opeenvolgende opnamen maar klein is, zodat er nauwelijks referentiesternen uit beeld zijn geschoven.

Conclusie en vooruitblik

Astro Record 2.0 is opnieuw een flinke vooruitgang. Voor foto's wordt al gauw zo'n vijf minuten tijdswinst per opname geboekt in vergelijking met de eerdere versie. Voor videometeoren is er nu voor het eerst een volwassen meetsysteem dat geschikt is voor routinematige metingen aan videometeoren. Inmiddels zijn met Astro Record 2.0 een 30-tal simultane videometeoren uitgemeten, waarvan de resultaten binnenkort in Radiant mogen worden verwacht.

Net als bij de eerste versie is het meetprogramma niet "af". Nu al is duidelijk dat er behoefte is aan de volgende functionaliteit:

- Fotometrie: het nauwkeurig schatten van de helderheid van de meteor in vergelijking met de omringende referentiesternen. Is momenteel nog een ondergeschoven kindje binnen DMS.
- Astrometrie: het uitvoeren van de astrometrische berekeningen binnen Astro Record zodat meteen duidelijk is of een stermeting "goed" of "fout" is. Dit maakt het meetprogramma voor meer uitmeters toegankelijk.

- Automatisch vinden, identificeren en meten van referentiesternen: vooral haalbaar voor videometeoren (geen stersporen) in combinatie met de template functie (al een set referentiesternen om mee te beginnen). Hier is nog grote tijdswinst mogelijk.

De toekomst zal leren welke ideeën gerealiseerd gaan worden.

Errata

In enkele artikeltjes van Peter Bus heeft de in de grafische industrie zeer beruchte 'zetduivel' verscheidene keren toegeslagen. Hierdoor is een aantal storende fouten ontstaan die aanleiding kunnen geven tot verkeerde interpretaties. Een deel van de fouten is ontstaan bij het inscannen van de artikelen vanaf een print-out. Deze techniek is nog zeker niet volmaakt en ik wil auteurs van ook oproepen hun copy zoveel mogelijk op diskette aan te leveren. (HB)

Radiant Jaargang 15 nummer 6.

December 1993. pagina 142 :

De kop van het artikel was redactioneel ingekost en in de tweede regel van onderen van de English Summary is een storende fout ingeslopen :

In plaats van "Verhoogde Leoniden activiteit met de radio-waarneem methode ?" lees : "Is de verhoogde meteoractiviteit waargenomen met de radio-waarneem methode veroorzaakt door de Leoniden? "

In de English Summary tweede regel van onderen :

Instead of "The solar longitude of this possible outburst was 234.812 (epoch 2000.0)" read :

"The solar longitude at observed maximum was 234.812 (epoch 2000.0)"

Eerste kolom laatste alinea van de inleiding :

... periode 16-20° . Dit moet zijn 16-20 november.

Tweede kolom 4e alinea : Een 3 polige Yagi... Dit moet zijn : Een 3 *elements* Yagi.

Radiant Jaargang 16 nummer 6.

December 1994

pagina 145.

Figure 1 : Instead of "Note the high rates on november 18th."

read : "Note the high percentage of "dead time" on November 18th."

Radiant Jaargang 17 nummer 2.

April 1995.

Pagina 44 1e kolom 12e regel : "Volgens de theorie van Hines 123 kan bij.." moet zijn :

"Volgens de theorie van Hines [2] kan bij..."

Figuur 1 2e regel onderschrift : 'gens sin9h.)-1 "I [6] ...'

moet zijn : gens (sin(h))^{-1.47} [6]...'

2e kolom 7e regel van onderen : 'λ/25' moet zijn 'λ/2π'

Pagina 45 1e kolom 23e regel van boven : 'De radio vergelijkingen...' moet zijn : "de ratio vergelijkingen" .