

SIMPRO : HET SIMULTAANPROGNOSEPROGRAMMA (1)

Casper ter Kuile *

Inleiding

In dit artikel willen U een overzicht geven in de factoren die een rol gespeeld hebben tot het ontstaan van het SIMPRO-programma [1]. We zullen eerst nagaan wat het nut is van zo'n programma. Daarna nemen we een duikje in de geschiedenis. Vervolgens nemen we U mee op reis door de fascinerende wereld van het rekentuig met zijn welhaast revolutionaire ontwikkelingen. Tot slot van dit eerste deel gaan we een kijkje nemen naar de modules waaruit SIMPRO is opgebouwd.

Waarom een prognose programma?

In het Nederlandse meteoren wereldje intussen welbekend: het Pegasoft simultaanprognose programma. (SIMPRO) Wat willen we ermee bereiken?

In lang vervlogen tijden werd uitsluitend op grond van de *overeenkomst van tijdstippen* uitgemaakt of twee of meer gefotografeerde meteoren simultaan waren of niet. Helaas bleek na 'bloed, zweet en tranen' vaak het laatste. Vele kostbare uren uitmeetwerk verloren. Duidelijk dat hier wat handig 'gereedschap' welkom zou zijn.

Tijdstippen blijven natuurlijk het meest elementaire gegeven om na te gaan of meteoren wel of niet simultaan zijn. Helaas blijkt maar al te vaak dat de meteor op de opname niet correspondeert met het opgegeven tijdstip. Ook zijn in het verleden veel opnamen terzijde geschoven waarvan de tijdstippen niet overeen kwamen maar die in werkelijkheid wel degelijk een en dezelfde meteor betrof. In al deze situaties is het van belang om, naast het tijdstip, een *tweede controle-mogelijkheid* achter de hand te hebben. Wij doelen hier op de *posities aan de hemel*. Willen we te weten komen of de ene meteor simultaan is met een ander dan moeten we, uitgaande van de positie van de eerste meteor, de positie van de tweede berekenen. Wanneer nu blijkt dat deze berekende positie overeen stemt met de werkelijke positie op de opname dan bestaat er een zeer grote kans op een simultaanset. Deze tweede controle op het simultaan zijn van meteoren kan uitgevoerd worden m.b.v. het programma SIMPRO. Laten we eerst een duikje in de geschiedenis nemen op zoek naar de bronnen van SIMPRO.

Geschiedenis

De wens om te komen tot een tweede controle-mogelijkheid heeft rond de jaarwisseling van 1983/1984 geleid tot de allereerste aanzet van het simultaan prognose programma.

Tijdens het DMS lustrumsymposium te VSB-Bussloo op 14 april 1984 is SIMPRO voor de eerste keer aan het vaderlandse meteorenwereldje voorgesteld [2].

In feite komt Piet Koning te Loenen de eer toe als eerste prognoses uitgevoerd te hebben om het simultaan zijn van meteoren aan te tonen [3]. In die tijd hadden de rekenaars nog geen beschikking over het geavanceerde rekentuig dat nu vrijwel een ieder in onze hobby thuis op het bureau heeft staan. Toen moesten alle berekeningen (en dat zijn er heel wat !!) met de hand uitgevoerd worden. Alleen de hulp van een rekenlineaal en wat later de zakrekenmachine waren toen beschikbaar. Het uitvoeren van een simultaan-prognose kostte dan ook vele uren. Hetzelfde werk, en vaak zelfs veel meer, kost met de 'AT' slechts enkele seconden ... En dan hebben we het nog niet eens over een coprocessor gehad! De ontwikkeling van SIMPRO voltrekt zich niet geleidelijk maar in vlagen van plotselinge grote activiteit. Een paar data willen we U niet onthouden. Zoals gezegd wordt er vooral begin '84 erg veel tijd in SIMPRO gestoken. De reden is het vijf-jarig bestaan van DMS dat op passende wijze gevierd diende te worden. De versie die toen te Bussloo draaide is nog steeds te beschouwen als de basis van de huidige PC-versie.

Rond maart 1986 draait de eerste versie van SIMPRO op de Atari-ST. Het betekent omzetten van NEC-Basic naar ST-Basic. Aangezien er nu een zee van geheugenruimte beschikbaar is (512 kB) wordt er meteen van geprofiteerd door uitvoerige documentatie in het programma op te nemen. Ook is het, dankzij de fraaiere ST-Basic, mogelijk om het geheel gestructureerder op te zetten. Eind juli van datzelfde jaar worden er twee belangrijke uitbreidingen aan het programma toegevoegd. De radiantpositie en de convergentiehoek worden nu ook berekend. Hierna worden nog wel kleine wijzigingen aangebracht maar deze zijn merendeels kosmetisch van aard. Van het omzetten naar GFA-Basic of Pascal is uiteindelijk niets meer terecht gekomen. Rond mei 1989 ontstaat dan de tot nu toe laatste versie op de PC-AT voor de MS-DOS wereld [4]. Omgezet in Microsoft Quick-Basic 4.5 dat alweer een grote stap vooruit is vergeleken ST-Basic. Het programma is nu in gecompileerde vorm als Public Domain programma verkrijgbaar. Er is meteen van de mogelijkheid gebruik gemaakt om de menustructuur aan te passen op instigatie van enkele gebruikers.

Ontwikkeling van de hardware

Tussen het eerste programma op de NEC en de laatste versie op de AT zit een 'wereld' van ontwikkeling.

Deze ontwikkelingen willen we U niet onthouden omdat ze

* Akker 145, 3732 XD De Bilt

een aardig inzicht verschaffen in de turbulente wereld van de informatica. Vergeet niet dat 15 (!!) jaar geleden de amateur geen enkele vorm van geautomatiseerde gegevensverwerking ter beschikking stond. Toendertijd bestonden er alleen main-frame en mini's voor de happy few in hun ivoren torens. . . De eerste betaalbare programmeerbare rekentuijjes zoals de HP25C stammen uit 1975! Eind 1979 komt de HP41C op de markt die we kunnen positioneren tussen de gewone programmeerbare rekentuijjes en de PC.

Begin zomer 1982 betreedt de NEC het toneeltje. Naast een Database (wist ik trouwens in die tijd wat dat was: een DataBeest??) die geheel en al van de grond af ontwikkeld is in een soort oerBasic met hulp van een echte Belgische IBM-mainframe systeemprogrammeur. MS-DOS wordt in die tijd weliswaar net door Big Blue en Microsoft op de wereld gezet maar voor een simpele hobbyist nog verre(?) toekomst. Niemand die toen kon voorspellen dat MS-DOS samen met de Intel 80XXX- architectuur zeven jaren later de wereld zal beheersen en tot in iedere huiskamer is doorgedrongen. . . Het is de tijd van de Tandy TRS-80 en de Commodore PET. De NEC had toen 38 kByte vrij programmeerbaar geheugen en dat is in die tijd heel wat! Van floppy-diskdrives hadden we in de hobbywereld nog nooit gehoord en al helemaal niet van harde schijven. Dus ging alle I/O m.b.v. een traaaaaage cassetterecorder. . . Met recht kunnen we die begintijd in het computertijdperk vergelijken met de tijd dat de Dino's hier op aarde rondstruinden.

Najaar 1985 verschijnt er een rekentuij op de markt dat zijn tijd eigenlijk (te??) ver vooruit is: De Atari-ST. Een micro-computer met een geweldig geheugen (512 kB) een echt standaard VT-100 toetsenbord en een beeldscherm waar ook in 1989 de beeldschermen van de PC het nog steeds tegen af leggen! Daarnaast een zeer fraai operating system (GEM) waar MS-DOS bij in het niet zinkt. Pas in 1988/89 wordt de window-techniek gemeengoed bij de MS-DOS programmatuur. In de tijd dat de keuze op de Atari-ST valt zijn de prijzen van de MS-DOS machines nog te hoog voor ons eenvoudige amateurs. De prijs-prestatie verhouding van de Atari slaat al het andere tuij dat op de markt wordt aangeboden met stukken. MS-DOS is rond die tijd nog niet zo prominent aanwezig als nu en de PC-Prive projecten moeten nog uit de startblokken komen. De keuze eind 1985 voor de ST is weloverwogen en logisch beredeneerd correct. Natuurlijk moet alle programmatuur weer van begin tot eind opnieuw ingetikt worden. Van enige vorm van standaardisatie hebben we vooral in de thuiscomputermarkt nog nooit gehoord.

Dan wordt het najaar 1988. De wereld zucht onder de MS-DOS heerschappij. Andere Operating Systems zoals Unix en OS/2 hebben geen schijn van kans. Naast alle nadelen van MS-DOS heeft deze hegemonie tenminste een zeer groot voordeel: we hebben een echte standaard! Alles en iedereen in de PC-wereld werkt ermee en programmatuur ontwikkeld door individu X is feilloos te draaien op de PC van individu Y. Natuurlijk zijn er wel een paar kleine randvoorwaarden op te noemen [4]. De PC-Prive golf bereikt zelfs de simpele ambtenaar. Er wordt gewikt en gewogen. Dat er nu een MS-DOS machine in huis wordt gesleept is boven ieder twijfel verheven. De enorme nadelen van een incompatibel

OS heeft het pleit beslecht. En natuurlijk moet het een AT worden. En met een snelle harde schijf ook. En met 3.5" en 5.25" floppydisk drives. En met een EGA-kaart. Dat wordt het dus allemaal. Pegasoft gaat van start.

Ontwikkeling van de software

Het bovenstaande verhaal geeft in een 'birds eye view' de hardware ontwikkelingen bij Pegasoft over de afgelopen zeven jaren weer. Maar dat is slechts een kant van het verhaal. De ontwikkelingen in de software, de programmatuur, zijn minstens even belangrijk. Laten we maar eens hetzelfde tijdvak bekijken met dezelfde apparatuur als basis.

Wij gaan weer terug naar juni 1982. De NEC verschijnt ten tonele. Een eigen operating system en een ingebouwde Basic. Eindelijk kan er iets gedaan worden aan de I/O. Duidelijke vraagstellingen en heldere antwoorden, die niet voor tweerelei uitleg vatbaar zijn. En dat alles op een monochrome beeldscherm waar je 25x80 karakters op kwijt kunt. Heel aardig is dat de NEC beschikt over de volledige Griekse karakterset. In de astronomie geen overbodige luxe. De Basic is weliswaar primitief en heeft geen multiline if-then-else statement en ook geen while en repeat maar dat deert niet want in die dagen wist je toch niet beter. . . Er valt heel leuk mee te programmeren en de meest wilde truken worden open gezet. Kortom het wordt dus een echt 'spaghettiprogramma'. Vele simultaanprognoses zijn uit het buikje van de NEC ontsproten en DMS heeft er wel bij gevaren.

In oktober 1985 zien wij de Atari verschijnen. Het apparaat is amper op de markt. U raadt het al: geen of vrijwel geen software. Behalve GEM, ST-Logo en ST-Basic. Gelukkig verschijnt er al snel een tekstverwerker: HABA-writer. Nog weer (veel) later komt het zeer populaire GFA-Basic op de markt.

SIMPRO heeft echter hoge prioriteit. Bij gebrek aan een andere, fraaiere, programmeertaal staat er niets anders op dan het hele zaakje opnieuw te programmeren in ST-Basic. De ST, GEM en ST-Basic betekenen een grote sprong voorwaarts in vergelijking met de NEC. Gestructureerd programmeren in (ST-) Basic is mogelijk mits je het zelf maar wilt! Het programma wordt uitgebreid en aangepast. Ook via de Atari hebben vele simultaanprognoses het licht gezien. Er is echter een nadeel dat, naarmate de tijd vordert en MS-DOS de wereld verovert, steeds groter wordt. Het programma blijkt niet uitwisselbaar te zijn met de groeiende schare PC-gebruikers. Onder die PC-gebruikers bevinden zich ook steeds meer DMS-ers.

Dan wordt het tenslotte december 1988. De AT komt het huis binnen. Achteraf beredeneerd komt de PC drie maanden te laat. De Proceedings van het IMC-'88 worden in vele, vele avonden en weekends op het RIVM in elkaar gezet.

Al snel komen de grote voordelen van een standaard aan het licht. Datafiles en zelf ontwikkelde programma's kunnen nu zonder problemen met veel mensen worden uitgewisseld. En alweer mogen we hopen dat ook DMS er wel bij zal varen. Voorlopig zal dit het einde betekenen van het steeds weer wisselen tussen niet compatibele systemen. Het valt voorlopig niet te verwachten dat OS/2 of UNIX binnen enkele jaren MS-DOS verdrongen hebben. Geldt dit al voor het

bedrijfsleven, voor de computerende amateur zal MS-DOS de komende 5 jaar de dienst blijven uitmaken. Daarvoor is de 'installed base' van MS-DOS systemen te omvangrijk geworden. De voordelen van OS/2 of UNIX wegen (nog) niet op tegen de investeringen in hard- en software die de overstap met zich mee zal brengen.

Wat doet het programma?

We geven hier een summier overzicht van de functies die in het programma zijn ingebouwd. In een tweede deel zullen we vooral op het hart van SIMPRO uitgebreid terugkomen.

• Het invoeren van de gegevens.

1. Module Initialisering.

Als eerste wordt gevraagd op welke manier de posten ingevoerd moeten worden: manueel of automatisch. Daarna wordt gevraagd wat er aan resultaten op het beeldscherm geprint moet worden. Ook kan hier worden opgegeven of er output naar de printer gewent wordt.

2. Module invoer algemene gegevens.

Deze module verzorgt de invoer van de elementaire waarneming zoals datum en tijdstip. Ook de geschatte oplicht- en uitdoofhoogte worden hier ingevoerd. Meestal worden hier de waardes 100 en 80 km ingevoerd. Op deze, geschatte, oplicht- en uitdoofhoogtes wordt nog uitvoerig teruggekomen in deel II van dit artikel.

3. Module invoer basispost.

Deze module haalt de topografische X en Y-coördinaten uit een datafile en draagt die over aan het programma. De X-,Y-coördinaten zijn afgeleid van het Rechthoekig Nederlands Coördinatensysteem dat zijn nulpunt heeft bij de grote toren in Amersfoort [5]. Op deze coördinaten kan een translatie toegepast waardoor het nulpunt in de omgeving van Parijs komt te liggen. Hieraan zijn twee voordelen verbonden. Heel Nederland ligt nu in een quadrant en alle Y-coördinaten zijn altijd groter dan alle X-coördinaten. Er kan dus nooit verwarring ontstaan over wat nu de X en wat de Y-coördinaat voorstelt. In de datafile zijn de X-, Y-coördinaten opgeslagen van alle posten die ooit iets aan meteorwaarnemingen gedaan hebben. Ook zijn hierin de geografische lengte- en breedte-coördinaten opgeslagen. Het topografisch X,Y-coördinatensysteem is strikt genomen alleen geldig in Nederland. Naarmate we ons verder van Nederland verwijderen zullen de fouten steeds sneller toenemen. Deze problematiek geldt niet voor het geografisch coördinatensysteem.

4. Module invoer richting basispost.

Hier wordt de invoer geregeld van de richting waarin het begin- en eindpunt van de meteor gezien is vanuit de basispost. De richting kan ingevoerd worden volgens het azimuthale stelsel (azimuth en hoogte) of volgens het equatoriale stelsel (rechte klimming en declinatie). Het eerste wordt vaak toegepast als de richting slechts zeer globaal bekend is. Meestal betreft het hier visuele waarnemingen en zijn er (nog) geen opnamen beschikbaar. De tweede methode van invoer wordt toegepast als er wel een opname voorhanden is. Via de Norton

of de Tirion worden dan de RA en DEC van begin- en eindpunt zo nauwkeurig mogelijk aan de hand van de afdruk geschat.

5. Module print invoer.

Alle bovenstaande invoer wordt ongewijzigd op het beeldscherm zichtbaar gemaakt. Mocht blijken dat de invoer ergens foutief is dan kan dit nu opnieuw ingevoerd worden. Tot hier toe is er nog geen enkele berekening uitgevoerd.

• Inleidende berekeningen.

6. Module berekening Sterrentijd.

Met behulp van de datum en het tijdstip wordt de Juliaanse Datum berekend en vervolgens de sterrentijd te Greenwich.

De formules die worden toegepast zijn afkomstig uit het standaardwerk voor de rekenende amateur: Astronomical Formulae for Calculators van Jean Meeus [6].

7. Module bepaal geografische lengte- en breedte coördinaat.

Met behulp van de topografische X-, Y-coördinaten worden de geografische lengte- en breedte coördinaten berekend.

De gebruikte formules zijn afkomstig van de Topografische Dienst te Emmen.

8. Module lokale sterrentijd voor de basispost.

Nu de geografische lengte bekend is kan samen met de in punt 6 berekende sterrentijd te Greenwich de lokale sterrentijd op de basispost berekend worden. Ook de Sterrengids [7] geeft formules die voor de rekenende amateur van belang zijn. Bij voorbeeld wordt uitgewerkt hoe de lokale sterrentijd te vinden indien de sterrentijd te Greenwich bekend is.

9. Module positie meteor vanuit basispost.

In deze module wordt, afhankelijk van de invoer, de data van het azimuthale coördinatensysteem omgezet in het equatoriale coördinatensysteem of omgekeerd. Bij deze berekening zijn de resultaten benodigd die berekend zijn in de voorgaande modules zoals geografische coördinaten en de lokale sterrentijd van de basispost. De formules zijn te vinden in vele astronomisch werkjes zoals het boek van Jean Meeus en de Sterrengids.

10. Module projectie van begin- en eindpunt.

Dit is een zeer belangrijke module omdat hier de basis ligt voor de simultaan prognose. Bepaal met behulp van de geschatte oplichthoogte en de hoogte van begin- en eindpunt de afstand tot de loodrechte projectie van deze punten op het aardoppervlak. In wezen wordt hier gebruik gemaakt van enige simpele goniometrie. Bepaal vervolgens uit de gevonden afstand en het azimuth van begin- en eindpunten de topografische X,Y-coördinaten van de loodrechte projectie van het begin- en eindpunt. Er wordt een correctie toegepast voor de kromming van het aardoppervlak. Meer hierover in deel II van dit artikel.

11. Module geografische coördinaten projecties.

Bereken de geografische lengte- en breedte coördinaten van de loodrechte projecties van het begin- en eindpunt. Dit is dezelfde module als die bij punt 7.

• *Uitvoer van inleidende berekeningen.*

12. Module print waarneming meteor op scherm.
Hier worden opnieuw alle elementaire waarnemingsgegevens op het scherm geprint. Nu wordt echter de positie van begin- en eindpunt opgegeven in beide coördinatensystemen. Dus zowel azimuth en hoogte als rechte klimming en declinatie. De feitelijke prognose zal later in de kern van het programma uitgevoerd worden met behulp van azimuth en hoogte. Voor de posities op het aardoppervlak wordt gebruik gemaakt van het topografisch coördinatensysteem.
13. Module print inleidende berekeningen op scherm.
Als vervolg op de voorgaande uitvoer worden hier de topografische en geografische coördinaten van resp. basispost en projectie van begin- en eindpunt op het scherm gezet. Tot slot worden de afstand van basispost tot begin- en eindpunt geprint.
14. Module print waarneming meteor op printer.
Alle gegevens vermeld in module 12 worden door deze module op de printer geprint. Voorafgaand aan deze gegevens wordt een header geprint.
15. Module print inleidende berekeningen op printer.
Alle gegevens vermeld in module 13 worden door deze module op de printer geprint. Ter informatie wordt daarna een tabel met verklarende tekst geprint met informatie die aangeeft welke gegevens in de kolommen staat als de eigenlijke simultaanuitvoer geprint wordt.
16. Module keuzemenu SIMPRO2.
Vanuit dit menu kan men kiezen uit vier mogelijkheden.
- De naam van een simultaanpost invoeren. De X, Y-coördinaten van die post worden daarna uit een datafile aan het programma meegegeven om de prognose te kunnen uitvoeren.
 - De naam van een nieuwe basispost invoeren. De X, Y-coördinaten van die post worden uit een datafile aan het programma meegegeven.
 - De gegevens van een nieuwe meteor invoeren.
 - Stoppen met het Prognose Programma.

Als we vanuit dit keuzemenu optie 1 kiezen belanden we in de kern van het programma. Hierover meer in een volgend artikel. •

Referenties

- [1] Kuile, C.R. ter : *The Prediction of Simultaneously Photographed Meteors. De Bilt, 1986.*
- [2] Kuile, C.R. ter : *Radiant 6(1984) nr.3 pg. 50 e.v.*
- [3] Koning, P.A. : *Simultaanprognoses. Loenen, Veluwe, 1983. (Pers. Comm.)*
- [4] Kuile, C.R. ter : *Radiant 11(1989) nr.3 pg. 65, 66.*
- [5] Grote Topografische Atlas van Nederland. pg. XIV. Wolters Noordhoff, Groningen, 1987.
- [6] Meeus, J. : *Astronomical Formulae for Calculators. Willmann-Bell, Richmond, Virginia, USA, 1985.*
- [7] Drummen, M.; Meeus, J.: *Sterrengids 1989. Stichting de Koepel, Utrecht, 1988.*

Vervolg van bladzijde 81.

| August 17, 1988 | | 2 ^h 04 ^m 57 ^s UT | |
|------------------------------|-------------|---|---------------|
| 88031 | Eerbeek | Denekamp | |
| h beg. | 74.5 km | 74.7 km | |
| h end. | 69.9 km | 69.6 km | |
| ϕ beg. | 52°.222 | 52°.225 | |
| ϕ end. | 52°.160 | 52°.156 | |
| λ beg. | 5°.384 | 5°.382 | |
| λ end. | 5°.424 | 5°.426 | |
| Length | 8.8 km | 9.7 km | |
| RADIANT (2000.0) | Observed | Geocentric | Heliocentric |
| α | 227°.6 | 220°.8 | — |
| δ | 64°.0 | 55°.0 | — |
| λ | — | — | 227°.6 |
| β | — | — | 18°.9 |
| V_{∞} (km/s) | 16.7±0.4 | 12.5±0.5 | 34.9±0.2 |
| ORBITAL ELEMENTS | (2000.0) | | |
| a (AU) | 1.66 | ω | 157°.00±0°.33 |
| a^{-1} (AU ⁻¹) | 0.603±0.05 | Ω | 144°.55±0°.00 |
| e | 0.403±0.018 | i | 19°.03±0°.82 |
| q (AU) | 0.989±.001 | π | 301°.55±0°.33 |

DMS 88031 Door verschillende waarnemers werd dit prachtexemplaar van magnitude -4 aangezien voor een κ -Cygnde. De radiant ligt echter in de Draak terwijl de snelheid veel lager ligt dan van een Cygnide. Dankzij een perfecte waterpassing van de fish-eye te Eerbeek een prima traject. Het spoor is maar erg kort, zodat er slechts vier sektoronderbrekingen beschikbaar zijn. Ook de opname Denekamp is een heel bijzondere, maar die laat Carl Johannink U zelf wel een keer zien op een bijeenkomst. Dit artikel wordt vervolgd in een komend nummer van Radiant. •