BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

NN31545.1318

1318
januari 1982

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

ASPECTEN VAN INFORMATIEVERWERKING

29

Mogelijkheden, bijbehorende denktrant en opbouw van

VAZAL

een programma-pakket voor het

- opschonen
- verbeteren
- verwerken
- opslaan
- presenteren

van gegevens

ing. J.B.H.M. van Gils

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

ISN 159197-01

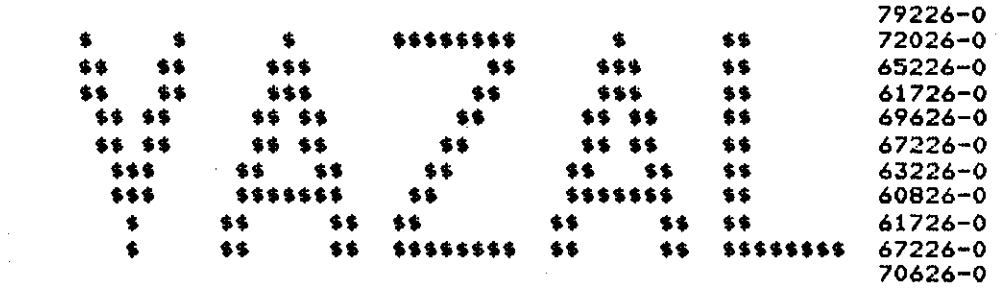
14 JUNI 1982

ASPECTEN VAN INFORMATIEVERWERKING

29

De nota's handelend over Aspecten van Informatieverwerking bevatten inlichtingen over de ontwikkeling van de informatieverwerking binnen het instituut. Naast meer concluderende en toelichtende beschouwingen zal aandacht worden besteed aan het gebruik van programma's en programma-pakketten en zullen zakelijke inlichtingen over praktijkervaring met en toepassing van de informatieverwerking worden gegeven.

+018219+016420+017621+193422+0023/23+011924+009525-069626-0
+017919+016120+017321+193422+0027/23+011924+009325-067426-0
+017619+015920+016821+193422+0047/23+009524+007825-064426-0
+017219+015720+016321+193422+0075/23+007524+006125-064226-0
+020219+017220+021021+193422-0503/23+024024+019025-081526-0
+019019+016520+019721+193422-0184/23+017924+013725-071426-0
+019019+016720+021121+193422-0376/23+025524+019125-072826-0
+020319+017420+021921+193422-0514/23+033524+025425-076026-0
+020019+017520+021321+193422-0364/23+027924+021525-075226-0



79226-0
72026-0
65226-0
61726-0
69626-0
67226-0
63226-0
60826-0
61726-0
67226-0
70626-0

+016519+014020+015021+193422+0079/23+006224+004725-063026-0
+016019+014120+014921+193422+0063/23+004724+002825-064326-0
+015819+014020+014621+193422+0052/23+002824+000825-065626-0
+015519+013820+014521+193422+0038/23+001324+000625-065426-0
+015319+013820+014321+193522+0029/23+000524+000625-065626-0
+015219+013720+014221+193422+0030/23+000524+000625-066126-0
+015019+013720+014121+193522+0007/23+000524+000625-065926-0
+014919+013520+013921+193522+0006/23+000424+000625-065826-0
+014819+013420+013921+193522+0006/23+000524+000625-065826-0
+014719+013420+014021+193522+0006/23+000624+000625-065426-0
+014719+013420+013921+193522+0006/23+000524+000525-065326-0
+014619+013320+013821+193522+0006/23+000424+000525-065126-0
+014519+013220+013721+193522+0006/23+000424+000525-064426-0
+014419+013220+013721+193422+0061/23+004024+001725-064426-0
+014319+013020+013421+193422+0079/23+005524+003125-061026-0
+014119+012920+013221+193422+0071/23+004924+003125-061126-0
+014019+012820+013221+193422+0062/23+004724+002625-062226-0
+014119+012820+013321+193422+0051/23+004324+001825-063626-0
+014119+012920+013521+193422+0028/23+003924+001425-064326-0
+014219+013020+013721+193422+0015/23+004424+001825-064726-0
+014319+013220+013921+193422+0009/23+004824+002225-065326-0
+014619+013420+014321+193522-0093/23+004824+004225-066526-0
+014819+013620+014521+193522-0080/23+004224+003525-067226-0
+014819+013620+014421+193422-0058/23+003224+002825-067126-0
+014819+013620+014621+193522-0061/23+003324+002825-066826-0
+015419+014320+015721+193522-0229/23+010724+008925-071026-0
+016219+015220+017521+193522-0374/23+016924+014325-073926-0
+016319+015120+016321+193522-0105/23+005k24+004725-072026-0
+016319+015320+016821+193422-0189/23+010024+008525-072726-0
+017419+016420+019121+193422-0441/23+022224+018125-079126-0
+018819+017520+020921+193422-0624/23+032024+025425-082526-0
+019019+017320+019121+193422-0236/23+019824+015925-074426-0
+017819+016120+017521+193422-0000/23+010324+007925-066026-0
+017319+015820+016921+193422+0043/23+012724+010325-062826-0
+017019+015920+017021+193422-0000/23+015924+013525-061226-0
+018819+018020+019621+193622-0535/23+023224+018625-084926-0
+018919+017920+019521+193422-0455/23+019924+015125-084126-0
+018819+017520+019021+193422-0304/23+013324+010525-082526-0
+018619+017420+018921+193422-0282/23+012324+009725-082726-0
+018519+017220+018621+193422-0286/23+012624+009925-082026-0

J.B.H.M. van Gils

nota 1318

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

afdeling wiskunde

versie: Januari 1982

I N H O U D

blz.

VOORWOORD

1. BENODIGDE KENNIS 1

2. INTRODUCTIE TOT HET PROGRAMMA-PAKKET VAZAL 2

3. HET VERZAMELEN VAN DE GETALLEN 3

4. DE GETALLEN IN DE REGISTRATIE 4

5. REGISTRATIE-VERMINKINGEN EN MEETFOUTEN 4

6. OPSCHONEN, VERBETEREN, VERWERKEN EN OPSLAAN VAN GEGEVENS 6

7. DE OPSLAG VAN DE GEGEVENS IN VAZAL 8

8. VOORWAARDELIJKE VERWERKING PER SCAN 9

9. BEWERKINGEN OP EN MET GETALLEN IN DE DATAFILE 10

10. DE PROGRAMMA'S IN VAZAL 11
    10.1. Algemeen 11
    10.2. Samenvatting van de indirect command files 12
    10.3. Samenvatting van de hoofdprogramma's 13

11. SCHEMA: AANSLUITMOGELIJKHEDEN TUSSEN PROGRAMMA'S EN FILES 18

12. HET OPSCHONEN VAN REGISTRATIE-VERMINKINGEN EN MEETFOUTEN 20
    12.1. Algemeen 20
    12.2. Verminkingen opgespoord tijdens het samenstellen van de scan 20
    12.3. Verminkingen opgespoord tijdens het omzetten tot getallen 22
    12.4. Verminkingen, die leiden tot leesbare getallen 23
    12.5. Ervaringen met VAZAL bij het opsporen van verminkingen 24

blz.

13. SCHEMA: INVOEREN EN OPSCHONEN VAN REGISTRATIES MET VAZAL 25

14. SCHEMA: VERWERKEN EN OPSLAAN VAN WAARNEMINGEN MET VAZAL 28

LITERATUUR 30

BIJDRAGEN VAN DERDEN 30

BIJLAGE 32

VOORWOORD

In de loop der jaren zijn de programma's, waaruit het hier te beschrijven programma-pakket thans is opgebouwd, ontwikkeld als gereedschap voor het verwerken van lange reeksen gegevens. In perioden, waarin het werkaanbod te groot was, werd van de gebruiker verwacht, dat hijzelf eventueel met begeleiding van de auteur de programma's toepast. Met de nieuwe hardware ontstond de mogelijkheid VAZAL geschikt te maken voor interactieve verwerking met behulp van de terminal.

VAZAL is echter zo omvangrijk, dat in veel gevallen een begeleiding door een ervaren gebruiker nodig zal blijven. De auteur wil graag de ervaringen, die de gebruikers opdoen, verzamelen. Deze kunnen worden verwerkt in een volgende versie van VAZAL.

Een aantal bewerkingsmogelijkheden op gegevens opgeslagen in een datafile, die op de PDP-11/40 van IWIS te Wageningen zijn geïnstalleerd, zoals regressies, het maken van kruistabellen en verdampingsberekeningen, zijn (nog) niet beschikbaar op de PDP-11/70 van TWR-LD te Utrecht. Veel van deze bewerkingen kunnen nu worden uitgevoerd met andere programma's en programma-pakketten. VAZAL wordt alleen uitgebreid met taken waarvoor de belangstelling gebleken is. De Werkwijze Numerieke Exploratie (STOL, 1970) is op de PDP-11/70 niet beschikbaar.

Het voornemen bestaat VAZAL ook operationeel te maken op de komende computer in het Staringgebouw.

1. BENODIGDE KENNIS

De hieronder beschreven versie van VAZAL staat geïnstalleerd op de PDP-11/70 van TWR-LD te Utrecht. Alleen de meest recente versie van VAZAL wordt onder UIC [50,6] beschikbaar gehouden.

Een overzicht van de files, waaruit VAZAL bestaat, wordt gegeven in de bijlage. Deze verwijst tevens naar de vooronderstelde kennis bij het gebruik van VAZAL. De "Eerste kennismaking met de VAZAL" is ook in nota-vorm uitgebracht (VAN GILS, 1982).

Enige mappen met de meest recente listings van de VAZAL-files worden op de afdeling Wiskunde van het instituut beschikbaar gehouden.

De computerkennis, die de gebruiker van VAZAL nodig heeft, is te vinden in:

RSX-11M Beginner's Guide
RSX-11 Utilities Manual
alleen de onderdelen:
DEC editor (EDT)
Pheripheral Interchange Program PIP
File transfer program FLX
PDP-11 FORTRAN Language Reference Manual
alleen de ASCII character set
MANUAL RSX-11M (Van Cann, 1981).

De evtuele voorkomende foutmeldingen staan nader omschreven in Appendix C van de FORTRAN IV-PLUS User's Guide.

2. INTRODUCTIE TOT HET PROGRAMMA-PAKKET VAZAL

Het programma-pakket VAZAL kan beschouwd worden als gereedschap bij het opschonen, verwerken, opslaan en presenteren van gegevens. Registraties van waarnemingen in de vorm van getallen kunnen worden verwerkt, rekening houdend met de mogelijkheid van het voorkomen van registratieverminkingen en grove meetfouten. De gebruiker wordt in staat gesteld zijn gegevens automatisch te toetsen aan eenvoudige criteria. Het herzien van meetwaarden, die buiten het meetbereik liggen en de schaling van de waarnemingen tot door de onderzoeker gewenste eenheden behoort tot de taak van VAZAL. De bewerkingsstappen kunnen zodanig worden gekozen, dat een sequentiële voortgang in het onderzoek mogelijk wordt.

De programma's van het pakket gebruiken een standaardvorm van opslag van de gegevens waarin de informatie steeds kan worden geraadpleegd en naar believen kan worden gewijzigd. Ieder programma van VAZAL kan conversationeel werken (de gebruiker achter de terminal antwoordt op geprogrammeerde vragen). De antwoorden, die de gebruiker via de terminal kan geven, kunnen ook vooraf worden samengesteld tot een file en in die vorm aan een hoofdprogramma worden aangeboden. VAZAL biedt een reeks subroutines met handleidingen. Programma's buiten VAZAL kunnen van deze subroutines gebruik maken. De gebruiker kan eigen programma's laten aansluiten aan de standaard opslagvorm. Eigen programma's kunen ook gewijzigde programma's van het pakket zijn.

VAZAL is ontstaan uit onderdelen van een programma-pakket voor het uitvoeren van Numerieke Exploratie in onderzoeksgebieden (STOL, 1970). Een eerste serie programma's voor het verwerken van lange reeksen getallen (VAN GILS, 1976) staat geïnstalleerd op de PDP-11/40 van IWIS onder het operating system DOS/BATCH. Deze serie wordt niet meer onderhouden, omdat de PDP-11/40 zal gaan verdwijnen.

De vernieuwde interactieve versie is ontwikkeld voor gebruik onder het operating system RSX-11M. Gebruik onder RSX-11M-PLUS is mogelijk. De versie is ontwikkeld met behulp van een via een vaste telefoonlijn aan de computer gekoppelde DT80/1 terminal uitgebreid met een printer (LA36 DECwriter). Interactief werkende indirect command

files kunnen reeksen commands aan de computer doorgeven, waardoor vergissingen van de gebruiker worden voorkomen en herhaling van reeksen commands gemakkelijk uit te voeren is.

De ervaring met de versie op de PDP-11/40 heeft geleerd, dat de programma's zelfs na jarenlang gebruik nog onvolkomenheden kunnen bevatten en dat door het gebruik steeds nieuwe wensen ontstaan. Verwacht moet worden, dat deze nieuwe versie onderhevig blijft aan veranderingen. Alleen de meest recente versie wordt beschikbaar gehouden.

Hieronder wordt uiteengezet, wat er met het getallen-materiaal van de onderzoeker gebeurt, wat hij er mee kan doen met behulp van VAZAL en de denktrant, die van de gebruiker van VAZAL verwacht wordt bij de keuze van de bewerkingsstappen.

3. HET VERZAMELEN VAN DE GETALLEN

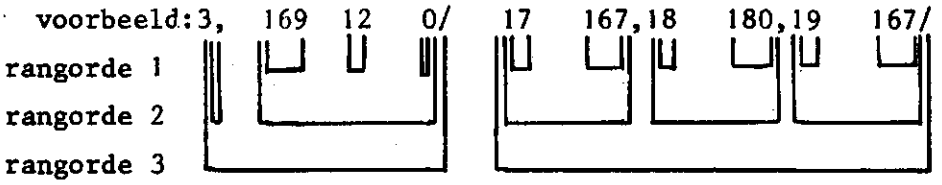
Bij het verzamelen van de gegevens moet rekening gehouden worden met:

- de keuze van het medium waarop de gegevens worden verzameld: de PDP-11/70 van TWR-LD kan lezen van 9-track tape, van ponskaart en van een terminal;
- de registratie van de gegevens: deze kan worden gevormd door een aantal records (regels) in ASCII (de code van de characters in een PDP-computer), waarin getallen gelezen kunnen worden;
- een scan-indeling: een of meer opeenvolgende records vormen een scan, in een scan staat de verzameling getallen, die bij eenzelfde ingestelde parameterwaarde bijvoorbeeld tijd, plaats of enquetenummer zijn geregistreerd;
- scheidingstekens: voor de scheiding tussen scans onderling en getallen onderling kunnen uitverkoren characters in de registratie voorkomen;
- de coderingen: VAZAL kan slechts geheeltallige coderingen verwerken, de grootte van de gehele getallen (integers) is beperkt tot de waarde tussen -32767 en +32767;
- additionele bestanden voor aanvullende gegevens: correctie kan beter gescheiden van het hoofdbestand plaats vinden.

4. DE GETALLEN IN DE REGISTRATIE

Een scan kan bestaan uit een vast aantal records of een scan wordt afgesloten door middel van een serie tekens. De getallen in de ASCII-records staan in vaste plaatsen of worden van elkaar gescheiden door speciale scheidingstekens.

Indien scheidingstekens tussen getallen in de registratie voorkomen, wordt verwacht, dat deze tekens de getallen verdelen in getallen, subgroepen, groepen, hoofdgroepen, etc. Ieder teken sluit de groep van de bijbehorende rangorde af, ook al komen niet alle getallen van de groep in de input voor en tegelijkertijd worden tevens alle groepen van lagere rangorde afgesloten. Echter een cluster scheidingstekens bestaande uit alleen spaces en tabs geldt als één scheiding; in alle andere gevallen worden spaces en tabs als scheidingsteken overgeslagen. Nulls worden in een cluster scheidingstekens altijd overgeslagen.



De tekens space, komma en slash (/) zijn hierin de scheidingstekens met oplopende rangorde.

Registraties, die leesbaar zijn met behulp van list directed format (FORTRAN Language Reference Manual), kunnen met dit hiërarchische systeem van scheidingstekens gelezen worden.

5. REGISTRATIE-VERMINKINGEN EN MEETFOUTEN

De ervaring heeft geleerd, dat in reeksen getallen (gegevens) fouten kunnen voorkomen. Dit kunnen menselijke fouten zijn dus foute metingen, foute coderingen, pons- of typefouten, fouten ten gevolge van onjuiste bediening van apparatuur, maar dit kunnen ook instrumentele coderings- en registratie-fouten zijn. Door een type- of ponsfout

ontstaat dikwijls een enkel fout getal, een fout van een automatische meteropnemer veroorzaakt een reeks foute getallen van een variabele in een reeks van scans en een verminking van een of meer characters in de registratie van een datalogger veroorzaakt nogal eens een reeks getallen in foute adressen van een of twee opeenvolgende scans. VAZAL is niet in staat geheel automatisch fouten te verbeteren. Verbeteringen moeten door de gebruiker worden opgegeven.

Onleesbare getallen en onjuiste adresseringen kunnen met behulp van VAZAL worden opgespoord tijdens de omzetting van de geregistreerde characters tot getallen (in binaire code in core). Eventuele overblijvende storende foute getallen tengevolge van type- of ponsfouten en registratie-verminkingen kunnen worden behandeld als meetfouten (zie het schema "Invoeren en opschonen" in hoofdstuk 13).

Registratie-verminkingen en type- of ponsfouten kunnen het beste worden verbeterd in de onbewerkte registraties, omdat tengevolge van conversies in programma's informatie verloren kan gaan, en omdat een fout in de registratie een reeks foute getallen kan veroorzaken. Na verbetering van deze fouten in de registratie moet de conversie worden herhaald.

De criteria voor het opsporen van meetfouten zullen per onderzoek moeten worden vastgesteld. De criteria kunnen bijvoorbeeld zijn:

- liggen de waarnemingen binnen een gesteld acceptatie-interval? (bijvoorbeeld: liggen de uren tussen 0 en 23?)
- liggen de waarnemingen binnen het fysisch/technisch mogelijke bereik?
- is het verschil tussen twee opeenvolgende waarnemingen niet te groot?

Deze criteria toetsen altijd de waarden van de getallen. Het toetsen kan pas gebeuren nadat de registraties omgezet zijn tot getallen. Er kan worden verbeterd in de geconverteerde getallen met behulp van VAZAL-programma's. Verbetering kan inhouden:

- verbeteren van enkele getallen via de terminal
- transfomeren van een reeks (foute) waarden van een variabele in een reeks van scans

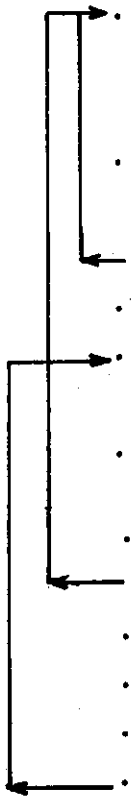
- copiëren van een reeks getallen, die in foute adressen staan
- bij- of overschrijven van getallen door getallen uit een ander bestand
- verwijderen van getallen

(zie het schema "Verwerken en opslaan" in hoofdstuk 14).

6. OPSCHONEN, VERBETEREN, VERWERKEN EN OPSLAAN VAN GEGEVENS

Het verwerken is het klaarmaken en/of bewerken van gegevens als voorbereiding op het gebruik in (computer-)berekeningen. Het opschonen is het opsporen en verbeteren van fouten in de gegevens.

Bij het verwerken, opschonen en presenteren zijn de volgende fasen te onderscheiden:



- het klaarmaken van de ruwe gegevens voor de computer, bijvoorbeeld het opstellen van ponsdocumenten en het overbrengen van de gegevens op een informatie-drager voor automatische invoer (ponsen op kaarten, intypen via de terminal, etc.);
- het opslaan van de gegevens in alfanumerieke vorm op een "diskfile" in het computersysteem;
- het vervaardigen van een lijst van de gegevens;
- het visueel controleren op fouten in het verzamelen van waarnemingen;
- het omzetten door de computer van de alfanumerieke gegevens in een geschikt gecodeerde vorm op een nieuwe diskfile, wat bij gebruik van VAZAL een datafile is;
- het verbeteren van gesignaleerde registratie-verminkingen met behulp van een editor in de alfanumerieke vorm;
- het eventueel herhalen van de bewerking;
- het zonodig verbeteren van fouten in de nieuwe diskfile;
- het transformeren met de computer van de oorspronkelijke gegevens tot gekozen eenheden;
- het controleren met de computer op wat de onderzoeker fout vindt;
- het zonodig verbeteren van fouten;
- het eventueel herhalen van de bewerking;
- het maken van tabellen en grafieken met de computer;
- het visueel controleren door de onderzoeker;
- het desgewenst aanbrengen van wijzigingen;
- het eventueel herhalen van de bewerking;
- het presenteren van de resultaten in de vorm van tabellen en grafieken.

VAZAL voorziet in genoemde verwerkingsfasen. Het aantal door de onderzoeker te nemen onvoorziene beslissingen kan zo groot zijn, dat zijn medewerking achter de terminal nodig is. Hij kan met behulp van de conversationele programma's de benodigde handelingen zelfstandig uitvoeren. De te nemen voorziene beslissingen kunnen echter vooraf worden vastgelegd, waardoor herhaald gebruik van dezelfde instructies door de VAZAL-programma's mogelijk wordt.

7. DE OPSLAG VAN DE GEGEVENS IN VAZAL

De programma's van VAZAL gebruiken voor de gegevens een nader omschreven specifieke standaardvorm van opslag, waarin de informatie steeds kan worden geraadpleegd en naar believen kan worden gewijzigd. Deze opslagvorm wordt datafile genoemd. Niet tot VAZAL behorende programma's kunnen van deze datafile gebruik maken.

In een datafile staan de gegevens als gehele getallen in een matrix opgeslagen. Het adres van een getal wordt gevormd door het volgnummer van de kolom en het volgnummer van de rij (record). Een uitverkoren waarde voor een getal, de onbekend-code, duidt aan dat het getal als onbekend moet worden beschouwd. De gehele getallen hebben een bereik van -32767 tot +32767.

De VAZAL-programma's zijn ingericht met de gedachte, dat in een kolom van de datafile de reeks getallen van een lopende variabele (als een tijdreeks) wordt opgeslagen en in een record de waarden behorend bij eenzelfde ingestelde parameterwaarde, bijvoorbeeld tijd, plaats of enquete-nummer. Zo krijgen bijvoorbeeld de grondwaterstands-

metingen, op een plaats verricht, een kolomnummer en bevat ieder record in de betreffende kolom de meting behorende bij eenzelfde datum. Alle getallen van een scan van een datalogger zijn geregistreerd met een kloktijd en worden opgeslagen in één record van een datafile.

De contigous (aaneensluitende) opslag op disk en de binaire code geven de programma's een snelle toegang tot de data en beperken het gebruik van de disk.

8. VOORWAARDELIJKE VERWERKING PER SCAN

Iedere bewerking van of met getallen in de datafile geschiedt per scan. De te verwerken scans worden door de gebruiker opgegeven als reeksen records in de datafile.

Met uitzondering van de omzetting van characters tot getallen (programma INPUT) wordt de bewerking van of met getallen in een scan alleen uitgevoerd indien aan door de gebruiker te stellen criteria is voldaan. Met behulp van deze criteria kunnen (meet-)fouten worden opgespoord of kunnen reeksen getallen worden getransformeerd of gecopieerd. Door een tabel of grafiek te maken van getallen in scans, die aan te stellen criteria voldoen, is een gecombineerde automatische en visuele controle van de getallenreeksen mogelijk.

De te stellen criteria kunnen worden geformuleerd in een verwerking-toelatende voorwaarde. Dit is een (samengestelde) voorwaarde, waaraan de getallenreeks in een record van de datafile, al of niet na transformatie, moet voldoen wil de opgegeven verwerking worden uitgevoerd.

Een samengestelde voorwaarde is een samenstel van een of meer enkelvoudige voorwaarden.

Bij nul enkelvoudige voorwaarden wordt verwerking toegelaten. De enkelvoudige voorwaarden worden samengevoegd tot een samengestelde voorwaarde met de woorden "EN" en "OF", waarbij "OF" en/of betekent. Bij "EN" moet aan meer voorwaarden tegelijk voldaan zijn. Bij "OF" behoeft slechts aan een voorwaarde tegelijk voldaan te zijn.

De samengestelde voorwaarde moet herleid zijn tot de vorm:
(A EN B EN C EN ...) OF (P EN Q EN R EN ...) OF ...

waarbij A, B, C, ... enkelvoudige voorwaarden zijn waaraan tegelijk voldaan moet worden, evenals P, Q, R, ... Aan de samengestelde voorwaarde is voldaan als minstens geldt, dat aan een van de voorwaarden (A EN B EN C EN ...) of (P EN Q EN R ...) of ... voldaan is.

Een enkelvoudige voorwaarde is gedefinieerd als:

Een getal in de reeks X ligt binnen (buiten) een op te geven interval.

9. BEWERKINGEN OP EN MET GETALLEN IN DE DATAFILE

Uit het verbeterde bestand in de datafile zullen bruikbare getallenreeksen moeten worden gevormd. Afhankelijk van het verkregen materiaal zal de onderzoeker hiervoor een aantal bewerkingstappen opgeven. Dit kunnen bijvoorbeeld zijn:

- sorteren van de waarnemingen (bijvoorbeeld per meteropnemer)
- herzien van de waarnemingen, die buiten het meetbereik liggen
- schalen van de meetwaarden tot gewenste eenheden
- bepalen van het aantal intervallen (scans) zonder registratie
- berekenen van hoeveelheden per eenheid (bijvoorbeeld mm. per dag) uit een variërend aantal scans
- samenvoegen van bestanden.

Het bewerkte bestand in de datafile zal in een overzichtelijke vorm moeten worden weergegeven in tabellen en grafieken.
Veel bestaande programma's en programma-pakketten kunnen niet lezen van de hier gedefinieerde datafile, zodat de getallen moeten worden overgebracht naar een sequentiële ASCII-file.

De VAZAL-programma's kunnen in vrij veel gevallen deze eenvoudige bewerkingsstappen uitvoeren. In de toekomst kunnen meer bewerkingsmogelijkheden operationeel worden.

In specifieke op het onderzoek gerichte bewerkingen op en met getallen in de datafile hoeft door VAZAL niet voorzien te zijn. De gebruiker kan eigen programma's laten aansluiten aan de datafile.

Eigen programma's kunnen gewijzigde programma's van VAZAL zijn. De bewerkingsonderdelen in de programma's van VAZAL zijn veelal als subroutines geprogrammeerd en beschreven. Deze subroutines kunnen desgewenst worden overgenomen in specifieke programma's.

Enige technische hulp wordt de gebruiker geboden bij het aanmaken en gebruiken van zijn specifieke programma's en files door de indirect command files en door programma PRINT.

10. DE PROGRAMMA'S IN VAZAL

10.1. A l g e m e e n

Alleen veelvuldig gebruikte taken zijn in VAZAL ondergebracht. Ze worden uitgevoerd door systeemprogramma's (gestuurd via indirect command files) en hoofdprogramma's. Een indirect command file is een programma, dat commando's aan systeem-programma's geeft.

De programma's en de indirect command files vragen instructies over waarmee en hoe verwerking moet gebeuren. De instructie-input vanaf de terminal gebeurt in conversationeel mode. De instructies, die de gebruiker via de terminal aan een hoofdprogramma kan geven, kunnen ook vooraf worden samengesteld tot een instructie-file en in die vorm worden aangeboden.

De handleidingen van de indirect command files en de hoofdprogramma's beginnen met een korte beschrijving van wat het programma doet. De gebruiksaanwijzing in een handleiding geeft een formele beschrijving van de instructie-input. Alleen omvangrijke taakonderdelen, die formeel beschreven zijn in de handleidingen van de subroutines, worden in het aanroepende hoofdprogramma toegelicht aan de hand van een voorbeeld.

De beginnende gebruiker zal met de toepassing van een programma weinig moeite hebben, als hij de conversatie achter de terminal eerst een keer probeert met de handleiding ernaast.

10.2. Samenvatting van de indirect command files

De handleidingen van de indirect command files hebben filetype ".TXT". De programma-teksten van de indirect command files hebben filetype ".CMD". De indirect command files in VAZAL werken conversationeel. Ze kunnen ook met programma's buiten VAZAL werken.

Een indirect command file kan men aanroepen en starten met het commando:

@naam dus bijvoorbeeld @[50,6]FOR

Het default filetype ".CMD" van de indirect command files kan desgewenst weggelaten worden.

De taken van de indirect command files zijn in het kort:

BATCH.CMD starten van een programma in de BATCH QUEUE

Een "executable program" wordt in de BATCH QUEUE van de computer geplaatst en gestart. Een file met instructies voor het programma kan worden meegegeven.
BATCH.CMD kan alleen onder het operating system RSX-11M PLUS worden gebruikt.
Toepassing:
- het uitvoeren van veel tijd vragende bewerkingen met hoofdprogramma's zonder eraan de terminal te binden;
- het verzamelen van de conversatie met een hoofdprogramma op een te printen file.

FOR.CMD compileren van een programma

Fortran-teksten van een hoofdprogramma en bijbehorende subroutines worden samengevoegd en gecompileerd. Van het verkregen objectprogramma wordt een "executable" program gemaakt.

LOGIN.CMD instellen van de terminal-karakteristieken

Instellen van de terminal-karakteristieken van een DT80/1-terminal bij de login-procedure.

PIPLI.CMD maken van gesorteerde directories

In een outputfile worden directories verzameld, waarin de filenamen in een opgegeven volgorde voorkomen.

PRINT.CMD printen van files

Files worden via de auxiliary port van een DT80/1 terminal op de aangesloten printer afgedrukt. Van files met file-type .FTN worden de fortran-listings van de compiler gegeven.

PURGE.CMD verwijderen van file-versies

Van opgegeven files worden alle versies behalve de laatsten van eigen UIC verwijderd en de versienummers van de laatsten op ;1 gesteld.

RUN.CMD starten van een programma

Een "executable program" wordt gestart en een file met instructies voor het programma kan worden meegegeven.

10.3. Samenvatting van de hoofdprogramma's

De files met de handleidingen hebben filetype ".TXT". De files met de fortran-teksten hebben filetype ".FTN". De hoofdprogramma's kunnen conversationeel werken of kunnen de instructies van een file lezen.

Een hoofdprogramma kan men aanroepen en starten met:

@[50,6] BATCH of
@[50,6] RUN of
RUN naam bijvoorbeeld RUN [50,6] BETER

Het default filetype ".FTN" van een hoofdprogramma kan degewenst worden weggelaten.

De taken van de hoofdprogramma's zijn in het kort:

BETER.FIN verbeteren van getallen in de datafile

In zoek-mode worden getallen in records van een datafile getoetst aan een opgegeven voorwaarde en, indien aan de voorwaarde is voldaan, wordt overgeschakeld naar correctie-mode, waarbij het gevonden adres van het record wordt doorgegeven.
In correctie-mode worden de getallen in het bepaalde adres en in de omliggende adressen op de terminal weergegeven en vervolgens kunnen in het bepaalde adres en in de naast hogere adressen getallen worden vervangen door in te voeren getallen. Met een op te geven adres kan correctie-mode opnieuw worden gestart.
Na beëindiging van correctie-mode wordt doorgegaan in zoek-mode.
Toepassing: - het interactief opsporen van fouten en het verbeteren van getallen in de datafile;
- kijken naar getallen in de datafile.

COPY.FIN copieren van getallen in een datafile

Getallen in adressen van een datafile kunnen eventueel onder een opgegeven voorwaarde worden geschreven in opgegeven adressen van een datafile.
Toepassing: - het toevoegen van een deelbestand aan een hoofdbestand;
- het herindelen en/of vergroten van een datafile;
- het overnemen van reeksen getallen uit een andere datafile.

INPUT.FIN inlezen van getallen in een datafile

Telkens worden uit een groep opeenvolgende ASCII-records (een scan) integer getallen gevormd en geschreven in opgegeven kolommen in een record van een datafile, getallen in niet opgegeven kolommen blijven hierbij onveranderd.

De getallen in de ASCII-records staan in opgegeven plaatsen of worden van elkaar gescheiden door opgegeven tekens. Een scan kan bestaan uit een opgegeven aantal records of een scan wordt afgesloten door middel van een opgegeven serie tekens.
Onherkenbare getallen krijgen een onbekend-code.
Getest kan worden op de lengte van de scan, op het voorkomen van niet-numerieke characters in de scan, en op het aantal niet te decoderen characters in de scan. De adressen van in plaats van getallen gevormde onbekend-codes kunnen worden vermeld.
Toepassing: - het lezen en opslaan van getallen uit registraties, waarin fouten kunnen voorkomen;
- het opsporen van fouten in registraties.

MERGE.FTN samenvoegen tot een scan in een ASCII-files

Telkens wordt een groep opeenvolgende ASCII-records (een scan) gelezen en samengevoegd en als een record in een outputfile geschreven. Een scan kan bestaan uit een opgegeven aantal records of een scan wordt afgesloten door middel van een opgegeven serie tekens.
In het outputrecord kan een volgnummer van de scan worden bijgeschreven. Getest kan worden op de lengte van de scan en op het voorkomen van niet-numerieke characters in de scan.
Toepassing: - het opsporen van fouten in registraties;
- het rechtstreeks toegankelijk maken van records met fouten met behulp van de nummering in de records;
- het voor het oog overzichtelijk maken van registraties bij gebruik van beeldscherm of listing in combinatie met programma PRINT.FTN.

OUTPUT.FTN schrijven vanuit een datafile

Eventueel onder voorwaarde worden per record getallen in opgegeven kolommen van de datafile geschreven in een of meer opeenvolgende records van een formatted sequential ASCII-file. Voorin ieder outputrecord kunnen het volgnummer van het outputrecord en het adres in de datafile van het eerstvoorkomende getal in het outputrecord worden bijgeschreven.

Toepassing: - het leesbaar maken van de gegevens voor andere bestaande programma's, programmapakketten en computers.

PLOT.FTN plotten van een datafile

Eventueel onder voorwaarde worden getallen in de datafile geplot in een raster, iedere kolom in de datafile met een eigen teken. De getallen in elk opgegeven record geven plots in een regel van het raster. De rasterbreedte en de regelafstand binnen het raster kunnen worden ingesteld. De plot van een kolom kan binnen het raster in records worden begrensd en ten opzichte van het raster in records worden verschoven. Een variabel aantal lege rasterregels kan op iedere plaats worden toegevoegd.

Toepassing: - het maken van grafieken met tijdsduurlijnen op een regeldrukker;
- het mogelijk maken van een visuele controle op het regelmatig verlopen van de uitgevoerde metingen.

PRINT.FTN samenstellen tot een listfile

Van een file met characters worden van ieder inputrecord gedeelten in opgegeven volgorde verzameld in het corresponderende outputrecord. De outputfile krijgt een bladindeling en zonodig control sequences ten behoeve van uitvoer via auxiliary port van de DT80/1 terminal.

Toepassing: - overzichtelijke presentatie van output van programma MERGE;
- outputprogramma gebruikt door indirect command file PRINT.CMD.

TABEL.FTN tabelleren van een datafile

Eventueel onder voorwaarde worden telkens getallen in gevraagde kolommen in een opgegeven record in de datafile weergegeven in een regel van een tabel. Per kolom in de tabel worden het maximum, het minimum, het aantal bekende getallen het aantal onbekende getallen opgegeven.

Toepassing: - het overzichtelijk presenteren van de gegevens;
- het mogelijk maken van een gecombineerde automatische en visuele controle van grote aantallen gegevens.

TRANS.FTN transformeren in een datafile

Transformatie of een samenstel van transformaties worden op getallen in elk opgegeven record van de datafile uitgevoerd, indien aan bepaalde voorwaarden is voldaan. De getransformeerde getallen kunnen worden overgebracht naar desgewenst getransformeerde adressen in de datafile.
De instructies kunnen zonder kennis van fortran worden opgesteld. TRANS kan worden uitgebreid met subroutines die op het betreffende onderzoek gericht zijn.

Toepassing: - het sorteren van waarnemingen per meteropnemer;
- het herzien van waarnemingen, die buiten het meetbereik liggen;
- het schalen van meetwaarden tot gewenste eenheden;
- het uitvoeren van eenvoudige berekeningen zoals bijvoorbeeld cumulaties tot hoeveelheden per tijdvak.

11. SCHEMA: AANSLUITMOGELIJKHEDEN TUSSEN PROGRAMMA'S EN FILES

De gebruikelijke procedure op de PDP-11/70 is, dat de gegevens worden aangeboden op magnetische tape (9-track tape) of als een pakket ponskaarten of worden ingetypt via de terminal.

De gegevens worden veelal eerst als een file op disk gezet. Dit is in het navolgende schema de "sequential ASCII input" (zie "INGANG"). De tape-driver of de card reader kunnen ook direct de "sequential ASCII input" geven, maar in een bestand op tape of ponskaart kan men moeilijker verbeteringen aanbrengen.

Zoals het schema laat zien worden de gegevens overgedragen van "sequential ASCII input" naar een datafile, van een datafile naar dezelfde of een andere datafile en van een datafile naar "sequential ASCII output". Sequential ASCII input en output zijn meestal diskfiles. Sequential ASCII output is weer leesbaar voor andere programma's en kan overgezonden worden naar andere computers.

In elke vorm, waarin de gegevens staan, kunnen ze worden geraadpleegd en kunnen ze worden gewijzigd. Van sequential ASCII-files kunnen listings worden gemaakt, de files kunnen op het beeldscherm worden vertoont en de characters in de files kunnen met een editor worden veranderd. De getallen in de datafiles kunnen in tabellen en grafieken worden weergegeven op het beeldscherm en op papier en ze kunnen worden veranderd met diverse programma's van VAZAL en met programma's buiten VAZAL, die op een datafile aansluiten. De keuze van het programma, waarmee veranderingen in een datafile worden aangebracht hangt af van de gewenste bewerking.

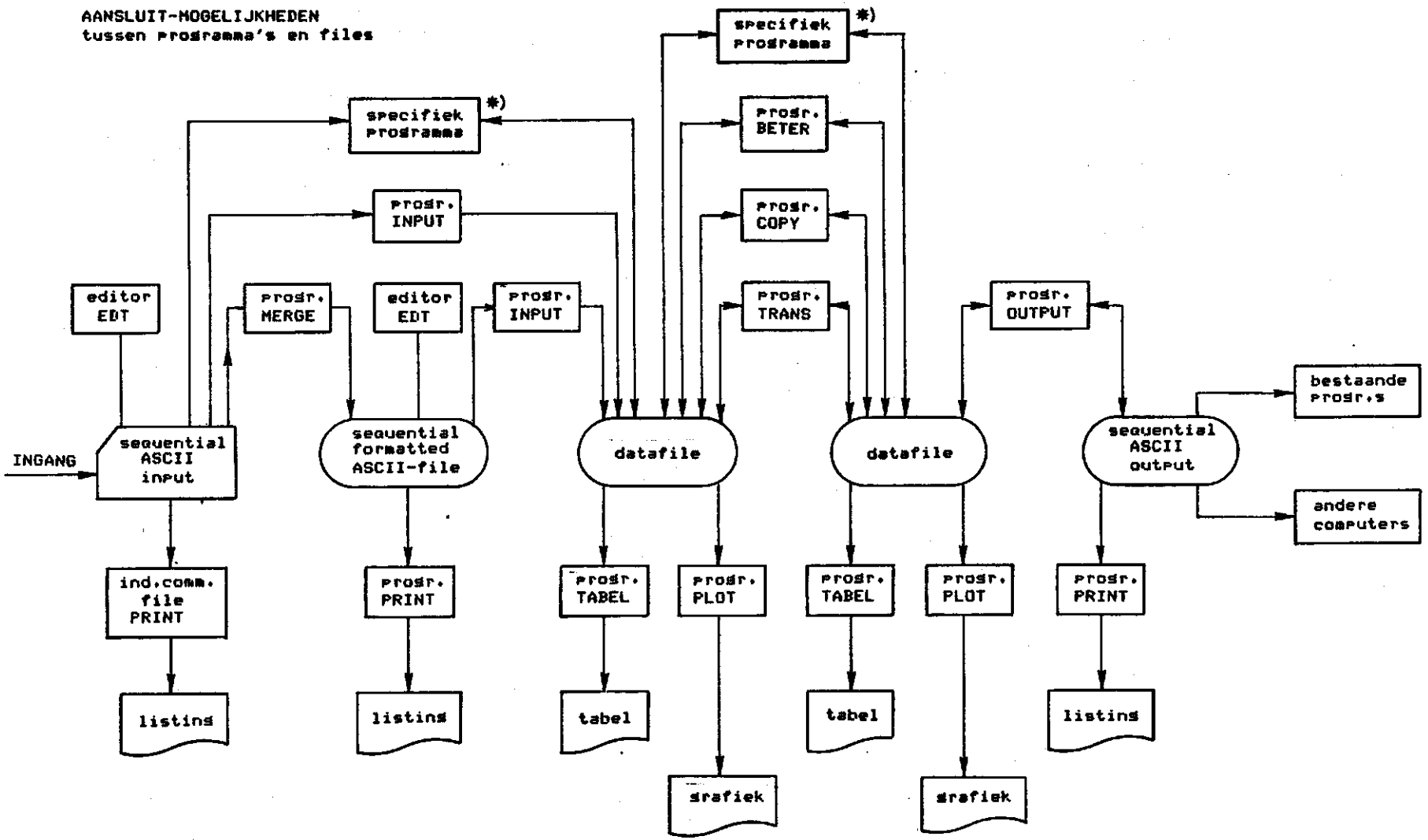
In het schema worden de volgende begrippen gebruikt:

sequential: input/output geschiedt van den beginne af van voor naar achter

ASCII : American Standard Code of Information Interchange code van de characters in een PDP-computer

formatted : input/output volgens een in het programma opgegeven formaat.

AANSLUIT-MOGELIJKHEDEN
tussen programma's en files



*) Een specifiek programma is uitsluitend gericht op het betreffende onderzoek.

12. HET OPSPOREN VAN REGISTRATIE-VERMINKINGEN EN MEETFOUTEN

12.1. A l g e m e e n

Allereerst worden uit de input de scans samengesteld en vervolgens worden de characters in de scans geconverteerd tot getallen en worden de adressen van de getallen bepaald. De registratie-verminkingen worden hierbij gesignaleerd en de computer gaat door, zodat alle verminkingen in een bewerking worden gemeld. De foutmeldingen hierbij nopen tot verbeteringen in de input, waarna de bewerking wordt herhaald. Eventuele nog voorkomende foute getallen in de datafile kunnen worden opgespoord aan de hand van per onderzoek vast te stellen criteria. Deze criteria bevatten de voorwaarden, waarop getoetst moet worden, om meetfouten op te sporen.

VAZAL kan elk type lange reeks verwerken. De voorbeelden in dit hoofdstuk zijn afkomstig van registraties door een datalogger.

Enkele ervaringen met het gebruik van VAZAL en de editor zijn hierbij beschreven.

Met behoud van hun toetsingsmogelijkheden kunnen de programma's van VAZAL worden gewijzigd. Dan kan bij meer gespecificeerde toepassingen veelal meer informatie omtrent de adressering en de waarde van de geregistreerde getallen worden gebruikt ook voor het geval dat registratie-verminking voorkomt. Minder foute adressen vragen minder verbeteringen. Foute getalswaarden kunnen vervangen worden door de onbekend-code, waardoor ze niet meer storend werken tijdens de verdere verwerking.

12.2. V e r m i n k i n g e n o p g e s p o o r d t i j d e n s h e t s a m e n s t e l l e n v a n d e s c a n

In de programma's INPUT en MERGE worden de scans samengesteld door subroutine MERGER door een opgegeven aantal records samen te voegen of de input-characters samen te voegen tot en met een gedefinieerde reeks opeenvolgende tekens.

Tijdens de samenstelling van registraties in inputrecords tot scans kan de scanlengte worden getoetst en kan worden nagegaan of

niet-numerieke characters (behalve space * + , - . /) in een scan voorkomen. Indien de recordlengte van de output van programma MERGE onvoldoende ruimte biedt om de gehele scan te bevatten, wordt het niet-overgenomen-gedeelte in de instructie-output weergegeven. In de outputfile van MERGE worden gemelde fouten zonder meer overgenomen, maar een door MERGE eventueel daarin geplaatst scannummer is dan negatief.

Onregelmatig voorkomende end-of-records in de input resulteren niet in fouten in de output indien het einde van de scan bepaald is door een gedefinieerde reeks opeenvolgende characters.

Voorbeeld: een foutmelding door programma MERGE

Deze melding heeft betrekking op de volgende begin-scan in de input:

```
 3916     11161799
 3916    3916     11161799
 3916     11161799
    20211,002 15 00/
020 +0128,021 +0556,022 +0040,023 +1015,024 +0497,025 +0000,030 +0124/
031 +0630,032 +0007,033 +0123,034 +0593,035 -0157,016 +0200,017 +0010/
018 +0000//    20211,002 15 20/
```

Deze scan zou behoren te bevatten:

```
    20211,002 15 00/
020 +0128,021 +0556,022 +0040,023 +1015,024 +0497,025 +0000,030 +0124/
031 +0630,032 +0007,033 +0123,034 +0593,035 -0157,016 +0200,017 +0010/
018 +0000//
```

De volgende scan zou moeten beginnen met:

```
    20211,002 15 20/
```

De melding van programma MERGE luidde:

```
    50 characters niet overgenomen in record     1 van de outputfile:
033 +0123,034 +0593,035 -0157,016 +0200,017 +0010/
    11 characters niet overgenomen in record     1 van de outputfile:
018 +0000//
   173 characters zijn overgenomen in record     1 van file GOEREE05.DAT
     1 niet-numerieke characters   in record     1 van file GOEREE05.DAT
```

De characters zijn overgenomen in de outputfile GOEREE05.DAT. De characters zijn overgenomen van het begin tot voorzover het outputrecord ze kan bevatten. Het niet-numerieke character is niet zichtbaar op het scherm. De eerste drie records zijn fout geregistreerd.

In dit geval was het einde van de scan gedefinieerd door de tekens "//". De characters na "//" dus " 20211,002 15 20/" vormen zonder melding van het programma het eerste gedeelte van de volgende scan.

12.3. Verminkingen opgespoord tijdens het omzetten tot getallen

In programma INPUT worden de characters van een scan omgezet tot getallen in subroutine CNVERT.

Ieder getal wordt gecodeerd uit de characters die op een opgegeven plaats voorkomen of die door voorafgaande scheidingstekens in de scan zijn bepaald. De getallen worden geschreven in opgegeven adressen. De rangorde van de scheidingstekens, die in de scan aan een getal voorafgaan, bepalen het volgnummer van het opgegeven adres waarin het getal wordt geschreven. 0 numerieke characters, onherkenbare getallen, alleen spaces en tabs, of getallen, die niet in de scan voorkomen, geven een ingestelde onbekend-code. Indien op de plaats van een getal numerieke characters voor niet te decoderen characters staan, wordt daaruit een getal (niet-onbekend) gevormd. Als scheidingstekens in een scan zijn verminkt of verloren gegaan, is het gevolg dat getallen in verkeerde adressen worden geplaatst. Dit blijft beperkt tot de groep getallen afgesloten door het eerstvoorkomende scheidingsteken van een hogere rangorde als de fout met de hoogste rangorde. Overschrijding van een opgegeven grootste aantal getallen afgesloten door een scheidingsteken veroorzaakt onbekend-code in de adressen overeenkomend met de overschreden volgnummers na dit scheidingsteken.

De adressen, waarin CNVERT onbekend-codes heeft gevormd kunnen in de instructie-output worden vermeld. Tijdens de convertering kan worden getoetst op het voorkomen van niet te decoderen characters op de plaatsen in de scan, waar getallen verwacht worden. Programma INPUT meldt het eerst overschreden adres. Fouten opgespoord door

CNVERT kunnen voor het oog acceptabele getallen geven in de datafile. Niet-overgenomen characters worden niet door programma INPUT vermeld.

Voorbeeld: een foutmelding door programma INPUT:

```
    1 niet-numerieke characters    in:
    5 niet te decoderen characters in:
ASCII-reeks...+...20....+...30....+...40....+...50....+...60....+...70....+...80
    19716,099 09 15, 020 +0129,021 +0618,022 +0036,023 +1015,024 +0497,025 +0000
,030 +0124,031 +0624,032 +0009,033 k0123,034 +0593,035 +0190,016 +0213,017 +0020
,018 -0012,, -166//
```

De hele scan, waarop de melding van de foute registratie "k0123" betrekking heeft, wordt door INPUT op de terminal weergegeven. Dit is een scan samengesteld door programma MERGE. In de input van programma MERGE was met de editor op het scherm geen fout te vinden ondanks dat MERGE een melding gaf (zie het negatieve scannummer).

De editor kan bepaalde characters anders interpreteren als een fortran-programma. De conversie in een fortran-programma van ASCII naar ASCII geeft hier wat anders als het programma gelezen heeft.

Omdat tussen ",033" en "k0123," geen characters voorkomen is een leeg getal gelezen en dus de onbekend-code in het bijbehorende adres geplaatst. De characters vanaf het eerste niet-numerieke tot het eerstvolgende scheidingsteken worden door INPUT opgevat als het niet te decoderen gedeelte. Uit de characters "033 k0123" is de exacte gemeten waarde in kanaal 33 niet meer te reconstrueren. In een lange tijdreeks, zoals hier het geval was, werd het herzien van de gegenereerde onbekend-code niet nodig geacht.

12.4. Verminkingen, die leiden tot leesbare getallen

De niet door programma MERGE en/of INPUT gemelde verminkingen leiden tot foute getallen in de datafile (tenzij de fouten reeds visueel zijn opgespoord). Doorgaans komen foute getallen opeenvolgend voor, waarbij er wel minstens een niet voldoet aan de vanwege het onderzoek te stellen criteria.

Om getallen, die niet aan criteria voldoen, te kunnen opsporen zullen per onderzoek de criteria moeten worden vastgesteld. Deze

criteria zijn dezelfde als die waarop getoetst moet worden om de eventueel voorkomende meetfouten op te sporen. Het toetsen kan gebeuren met behulp van de samengestelde voorwaarde geprogrammeerd in subroutine CONDIT en toegepast in de programma's BETER, PLOT, TABEL en TRANS.
Voorbeeld van een reeks foute registraties opgespoord met behulp van een opgegeven criterium:

record	kolom 4	kolom 5	kolom 6	kolom 7	kolom 8	kolom 9	kolom 10	kolom 11	kolom 12
127	30	17	127	18	131	19	120	20	125
128	0	17	126	18	130	19	118	20	123
129	?	17	2047	18	2047	19	2047	20	2047
130	32	17	122	18	128	19	113	20	120
131	2	17	121	18	127	19	113	20	119

Kolom 4 van de datafile bevat de minuten-registratie van de datalogger, kolom 5, 7, 9 en 11 bevatten de kanaalnummers en kolom 6, 8, 10 en 12 bevatten de bijbehorende metingen. De geregistreerde meetwaarden 2047 zijn duidelijk fout. Dit soort fouten kunnen het beste vervangen worden door de onbekend-code, zodat ze geen rol meer spelen in de verdere berekeningen. De getallen zijn in het voorbeeld weergegeven zoals programma BETER ze op het beeldscherm liet zien.

12.5. Ervaringen met VAZAL bij het opsporen van verminkingen

Het gebruik van de programma's is getoetst met behulp van een uitgebreide hoeveelheid input, waarin veel verminkingen voorkwamen. Het grootste deel van de verminkingen gaf geen foutmelding. Veel verminkingen waren namelijk alleen weggevallen en foutief toegevoegde "end of records". Door de samenvoeging tot een reeks characters per scan door subroutine MERGER worden alle geregistreerde "end of records" verwijderd. De getallen kwamen dus toch in de goede adressen terecht.

De gebruikte scheidingstekens hierin behoren tot de tekens space * + , - . / Zo kon door MERGER zonder extra foutmeldingen op het voorkomen van niet-numerieke tekens worden getoetst. De fouten opgespoord

door MERGER en CNVERT alleen geven een kortere output dan de fouten opgespoord door MERGER en CNVERT samen. Daarom is MERGE in dit geval voor INPUT gebruikt.

Niet alle registratie-verminkingen gemeld door MERGER en CNVERT zijn zichtbaar te maken door de input op het scherm of op de regeldrukker weer te geven, omdat er characters zijn, die helemaal niet niet op het scherm of de printer verschijnen, die als een space worden weergegeven en, die de cursorpositie van de terminal veranderen. In EDT is hierin niet voorzien.

Programma INPUT plaatste alle getallen in de juiste adressen nadat de door programma MERGE gemelde fouten verbeterd waren. Verminkte en verloren scheidingstekens komen in de praktijk niet meer voor als alle gemelde fouten, die programma MERGE kan geven, verbeterd zijn.

Het visueel opsporen van registratie-verminkingen lukt niet altijd volledig. Het opsporen met behulp van programma MERGE en INPUT was tot nu toe (voor 100%) betrouwbaar.

Fout ingelezen getallen kwamen na verbetering in de inputfile van alle gemelde fouten niet meer voor, wel scannummers in verkeerde adressen, omdat de verbeteringen niet correct zijn uitgevoerd.

13. SCHEMA: INVOEREN EN OPSCHONEN VAN REGISTRATIES MET VAZAL

De gebruikelijke procedure op de PDP-11/70 van TWR-LD is, dat de gegevens worden aangeboden op magnetische tape (9-track tape) of als een pakket ponskaarten of worden ingetypt via de terminal. De gegevens worden veelal eerst als een file op disk gezet. Dit is in het navolgende schema de "data-input" (zie "INGANG").

Via verschillende wegen kunnen de gegevens worden overgedragen van de "data-input" in characters naar een datafile met getallen:

data-input → MERGE → ASCII-file → INPUT → datafile

In een outputfile van programma MERGE staan de gegevens van een lopende variabele veelal onder elkaar, waardoor een meer overzichtelijk beeld van de registraties kan worden verkregen (listfiles

met behulp van programma PRINT).

Programma's buiten VAZAL vragen ook dikwijls een indeling met een record per scan. Een foutmelding van programma MERGE is minder omvangrijk van die van programma INPUT.

data-input → specifiek programma → datafile

Een specifiek input-programma kan een aangepaste versie van programma INPUT zijn. Hierdoor kan meer informatie omtrent de adressering en de waarde van de geregistreerde getallen worden gebruikt. Minder foute adressen vragen minder verbeteringen. Foute getalswaarden kunnen vervangen worden door de onbekend-code, waardoor ze niet meer storend kunnen werken tijdens verdere berekeningen.

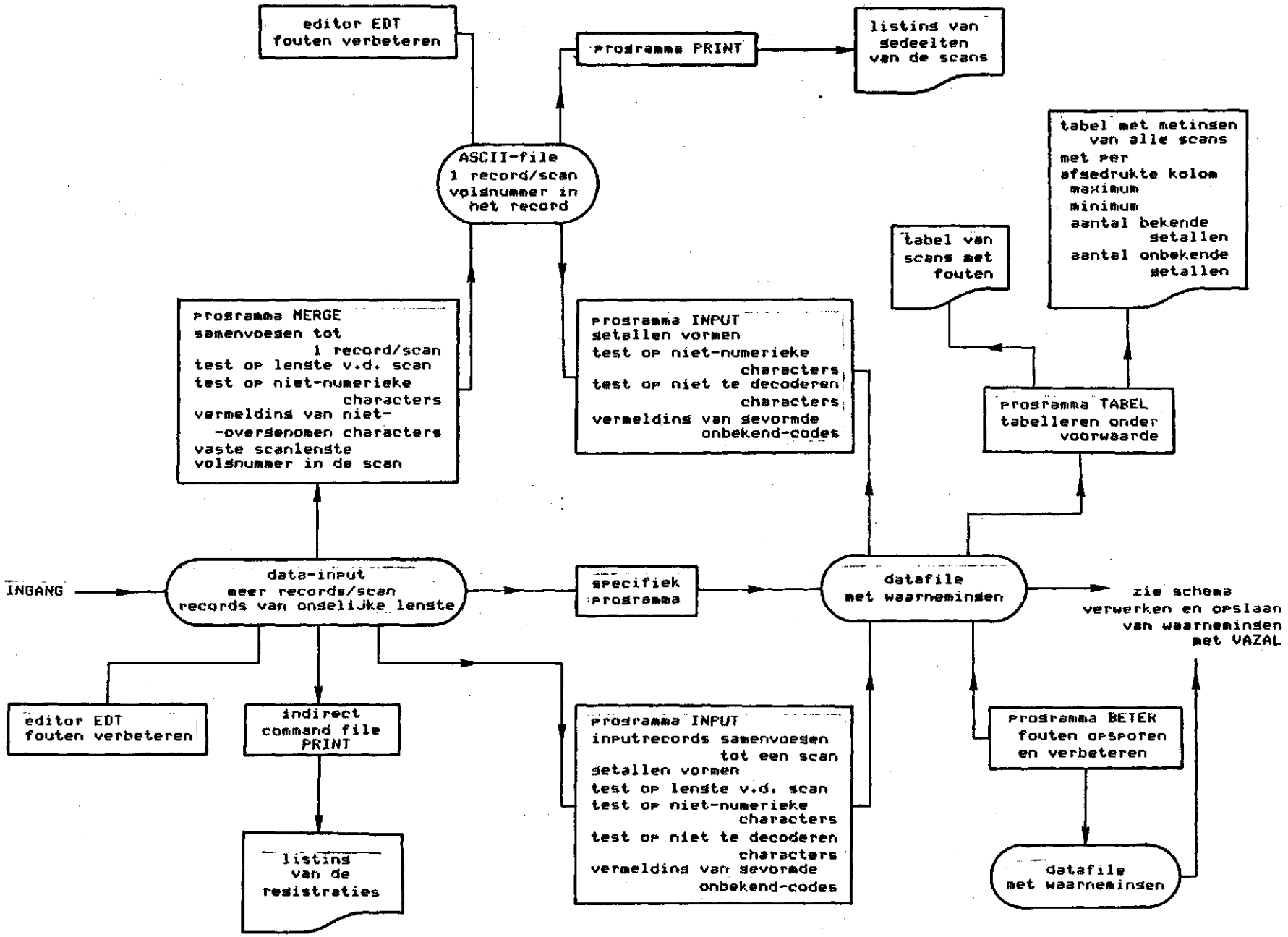
data-input → INPUT → datafile

De meest gebruikelijke weg is de kortste met behulp van programma INPUT.

In elke vorm, waarin de gegevens staan, kunnen ze worden geraadpleegd en verbeterd. Van ASCII-files kunnen listings worden gemaakt en ASCII-files kunnen met een editor worden verbeterd. De getallen in een datafile kunnen in tabellen worden weergegeven op het beeldscherm en op papier en foute getallen kunnen worden opgespoord en verbeterd.

Het schema sluit aan bij het schema "Verwerken en opslaan" in hoofdstuk 14.

INVOEREN en OPSCHONEN
van registraties met VAZAL



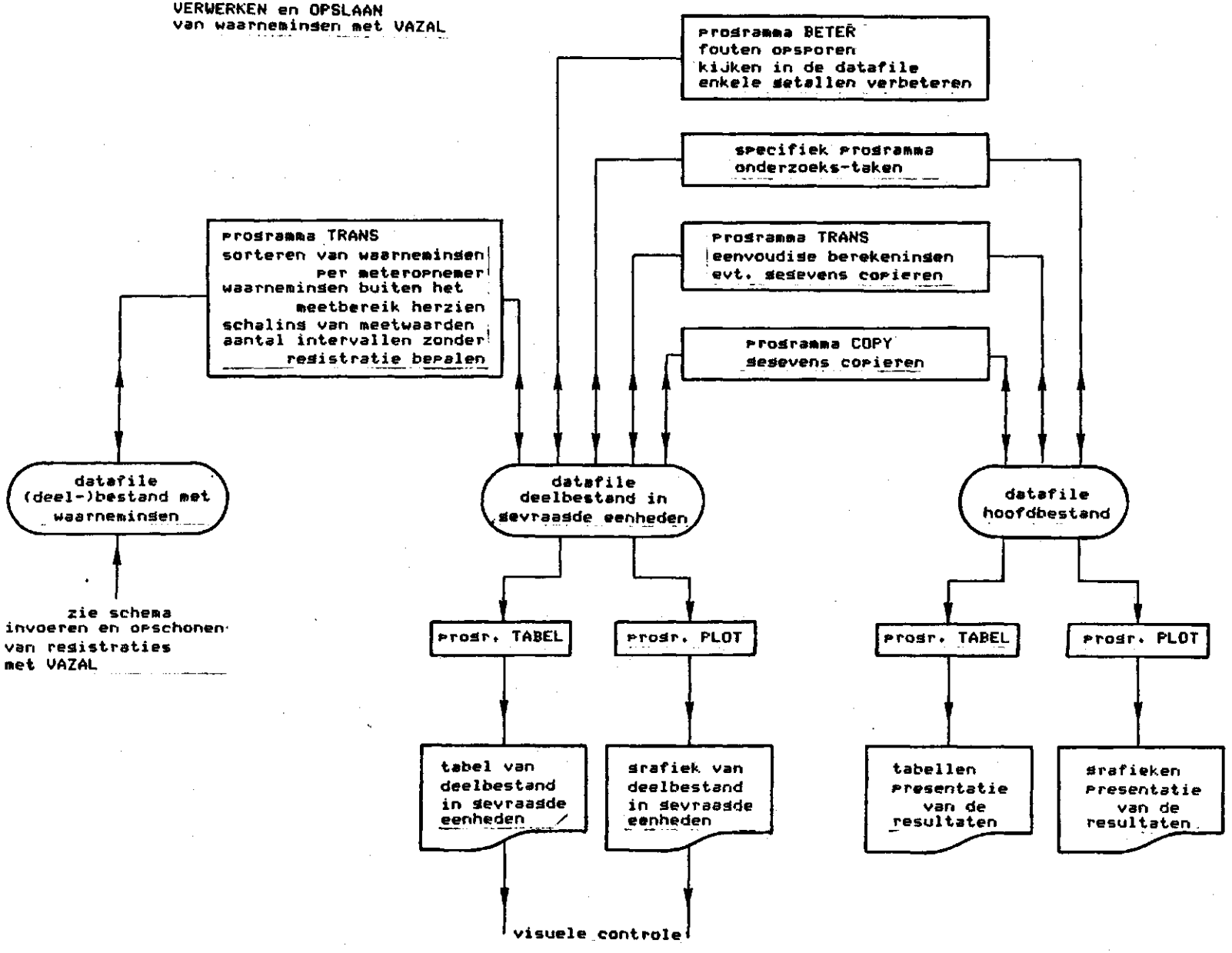
14. SCHEMA: VERWERKEN EN OPSLAAN VAN WAARNEMINGEN MET VAZAL

Het schema sluit aan bij het schema "Invoeren en opschonen" in hoofdstuk 13.

De gegevens kunnen worden overgedragen van een datafile naar dezelfde of een andere datafile. Deelbestanden kunnen geheel afzonderlijk worden opgeschoond en bewerkt, voordat ze bij een hoofdbestand worden gevoegd.

Onder de voorwaarde, dat aan door de onderzoeker te stellen criteria wordt voldaan kunnen met getallen in een datafile een aantal bewerkingen worden uitgevoerd. In de toekomst kunnen meer bewerkingsmogelijkheden operationeel worden. Ten behoeve van meer gespecificeerde toepassingen kunnen de VAZAL-programma's worden gewijzigd, waardoor veelal een omvangrijke instructie-input kan worden vermeden. VAZAL biedt een reeks subroutines met handleidingen. Programma's buiten VAZAL kunnen van deze subroutines gebruik maken en kunnen aansluiten aan de datafile.

Het schema "Aansluitmogelijkheden" in hoofdstuk 11 laat zien hoe een bestand met gegevens in een datafile verder kan worden gebruikt.



zie schema 'aansluitmogelijkheden tussen programma's en files', hoofdstuk 5, te beginnen bij een van beide datafiles.

LITERATUUR

CANN, R. van, 1981. MANUAL RSX-11M uit de cursus "Introductie huiscomputer voor de PDP-11 van de Landinrichtingsdienst te Utrecht".

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, 1979. RSX-11M Beginner's Guide. Order nr. AA-5245B-TC.

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, 1979. Utilities Manual. Order nr. AA-H268A-TC.

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, 1979. PDP-11 FORTRAN Language Reference Manual. Order nr. AA 1855D-TC.

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, 1979. RSX-11M/M-PLUS MCR Operations Manual. Order nr. AA-H263A-TC.

DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, 1979. FORTRAN IV-PLUS User's Guide. Order nr. AA-1884C-TC.

GILS, J.B.H.M. van, 1976. Aspecten van Informatie-verwerking, 1. Computerverwerking van lange reeksen getallen. ICW-nota 935: pp. 15.

GILS, J.B.H.M. van, 1982. Aspecten van Informatie-verwerking, 28. Een eerste kennismaking met VAZAL; programma-pakket voor het opschonen, verbeteren, verwerken en opslaan en presenteren van gegevens. ICW-nota 1317: pp 12.

STOL, Ph.Th., 1970. Een programma-pakket voor het uitvoeren van Numerieke Exploratie in onderzoeksgebieden. ICW-nota 585: pp. 12+20.

BIJDRAGEN VAN DERDEN

W. van Doorne gaf vele opbouwende kritieken op de teksten en de interactieve conversatie in de programma's en spoorde een aantal programmafouten op.

Dr. Ph.Th. Stol corrigeerde de teksten, verbeterde de indeling van de teksten en gaf het programma-pakket de naam.

Ir. D. Boels onderstreepte het belang van het lezen van logger-registraties met behulp van scheidingstekens.

Ing. R.J. Bos, hoofd van de Technisch Wetenschappelijke Rekenafdeling van de Landinrichtingsdienst, stelde computer-capaciteit en support door zijn medewerkers beschikbaar.

Ing. R. van Cann, systeem-ingenieur van de computer van TWR, loste een aantal computerproblemen op, hielp me bij het gebruik van unsupported software en de toepassing van besturing van de DT80/1 terminal door fortranprogramma's.

Mevr. C.H. de Jong-Malta en A. Hulshof, computer-operateurs van TWR, hielpen me met het dagelijks gebruik van de computer.

W. van Koningsveld, specialist systeem-software van TWR, loste enige I/O problemen op.

Ik bedank allen voor hun geleverde bijdrage.

OVERZICHT VAN DE FILES

Behorende bij het programma-pakket VAZAL. Geïnstalleerd op de PDP-11/70 van TWR onder DR1:[50,6]

FILE-TYPE'S

.CMD	indirect command files
.FTN	fortran-teksten
.INS	instructie-files
.LST	listings alleen bedoeld om te printen
.TMP	tijdelijke hulpfiles, die door de programma's worden verwijderd
.TSK	executable files van hoofdprogramma's
.TXT	beschrijvende teksten en handleidingen

Tenzij anders is aangegeven staan de files met filetype .CMD, .FTN, .TXT, .TSK en enige voorbeelden van instructie-files met filetype .INS beschikbaar onder DR1:[50,6]. Files met filetype .INS, .LST en .TMP worden aangemaakt onder de current UIC. Per gebruiker kan een hoofdprogramma met filetype .TSK voorkomen onder eigen UIC.

BESCHRIJVINGEN (TEKSTFILES)

BEGRIPPEN.TXT	Begrippen in VAZAL - begrippen met hun betekenis onder RSX-11M - begrippen met hun betekenis in VAZAL
DIRECTRS.LST	Gesorteerde lijsten met een opsomming van de filenamen (tijdelijke file onder current UIC verkrijgbaar met PIPLI)
INLEIDING.TXT	Mogelijkheden, bijbehorende denktrant en opbouw van VAZAL
INHOUD.TXT	Inhouds-opgave van de mappen met de listings

MOETWETEN.TXT	Wat bekend wordt verondersteld in de handleidingen - instructies aan de programma's - te gebruiken tekens bij instructie-input - datafile, standaardvorm van opslag - onbekend-code in de datafile - schoonhouden van de User File Directory - default filetype
VARIA.TXT	Gevarieerde opmerkingen - het instellen van de DT80/1 terminal - overzicht van de aanroepen door de programma's - frequent voorkomende verwerkings-instructies - niet-standaard input van reeksen instructies - afsluitende spaces in records - INPUTFILES HAVE CONFLICTING ATTRIBUTES - van RACALL-cassette naar disk van de PDP-11/70 van TWR - PDP-11 manuals onder operating system RSX-11M V3.2
VAZAL.TXT	Een eerste kennismaking met VAZAL

De handleidingen van de indirect command files, hoofdprogramma's en subroutines staan in files met dezelfde namen met filetype .TXT.

Niet alle subroutines staan in een aparte file. Wanneer de fortran-tekst van een subroutine is opgenomen in die van het aanroepende programma, dan staan ook de handleidingen bij elkaar.

Van enige subroutines, waarvan de fortran-tekst staat in de .FTN file van het aanroepende programma is geen handleiding nodig.

PROGRAMMA-TEKSTEN VAN INDIRECT COMMAND FILES

BATCH.CMD	Run an executable program in the BATCH queue
FOR.CMD	Compilatie en task-building van fortran-programma's
LOGIN-CMD	Instellen van terminal-karakteristieken
PIPLI-CMD	Gesorteerde directories
PRINT.CMD	Printen via auxiliary port van de DT80/1
PURGE.CMD	Purge en rename tot version ;1 van serie files
RUN.CMD	Run an executable program

PROGRAMMA-TEKSTEN VAN HOOFDPROGRAMMA'S

Van alle hoofdprogramma's bestaat een executable program met de filenaam DR1:[50,6]---.TSK .

BETER.FTN	Opsporen van fouten en verbeteren van enkele getallen in de datafile
COPY.FTN	Getallen overschrijven in de datafile
INPUT.FTN	Een inputprogramma voor de datafile
MERGE.FTN	Samenstellen tot een ASCII-file met een record per "scan"
OUTPUT.FTN	Een outputprogramma voor de datafile
PLOT.FTN	Grafieken van kolommen in de datafile
PRINT.FTN	Listing van formatted ASCII-files
TABEL.FTN	Tabelleren van getallen per record in de datafile
TRANS.FTN	Transformeren per record van getallen in de datafile

PROGRAMMA-TEKSTEN VAN SUBROUTINES

Niet alle subroutines staan in een aparte file. In deze gevallen zijn de fortran-teksten opgenomen in die van het aanroepende programma. Alleen de subroutines met een eigen .FTN type staan in een aparte file.

CNVERT.FTN	Converteren van ASCII-characters tot integer getallen
CODE.FTN	Uitvoeren van transformaties
CONDIT.FTN	Inlezen van en toetsen aan samengestelde voorwaarden
DATOSO	Direct access file copieëren naar sequential output (opgenomen in programma MERGE)
FLN.FTN	Leest een filenaam van instructie-input
FLND.FTN	Aanroepen van een datafile
FLNDIO.FTN	Aanroepen van zowel een input-datafile als een output-datafile
FLNERR.FTN	Behandelt file-errors
FLNI.FTN	Aanroepen van een instructie-file
FLNSIO.FTN	Aanroepen van een sequential file

FRMAT.FTN	Maakt een run-time format van een vraag
GETAL.FTN	Decoderen van een real
INSCOD.FTN	Inlezen en interpreteren van transformaties
INSCON.FTN	Inlezen en interpreteren van samengestelde voorwaarden
INSCNV.FTN	Inlezen en interpreteren van conversie-instructies
INSKOL.FTN	Inlezen en interpreteren van kolomnummers (in programma TABEL)
INSREE.FTN	Inlezen en interpreteren van reeksen instructie-getallen
KORTIN	Skipt afsluitende blanks uit een regel (opgenomen in programma TABEL)
LEESDA.FTN	Getallen overnemen uit meer records in de datafile
LEESIN.FTN	Leest een integer instructie-getal
LEESR.FTN	Leest een real instructie-getal
LETTER.FTN	Leest een instructie-symbool
LINKS	Kolomnummers links van het raster (opgenomen in programma PLOT)
MERGER.FTN	Voegt records data-input in ASCII samen
NEWPAG	Geeft een bladindeling (opgenomen in programma PRINT)
NUMMER.FTN	Decoderen van een integer getal
OUTCOD.FTN	Geeft de instructie-output van transformaties
OUTCON.FTN	Geeft de instructie-output van samensgestelde voorwaarden
RASTER	Het raster van de grafiek (opgenomen in programma PLOT)
REEKS.FTN	Inlezen van reeksen en berekening van instructie-getallen daaruit
REGEL.FTN	Leest een regel instructie-input
RIJ.FTN	Leest een record integer instructie-getallen
SCHAAL	Schaalwaarden boven en onder de grafiek (opgenomen in programma PLOT)
STRING.FTN	Leest een string characters instructie-input
TIJD.FTN	Schrijft een regel met tijd en datum
VOLGNR	Geeft een getalnummer weer (opgenomen in subroutine OUTCOD)
VOORB	Voorbeeld van een transformatie in de vorm van een subroutine (opgenomen in subroutine CODE)
YORNO.FTN	Leest Yes of No

Bijlage

VOORBEELDEN VAN INSTRUCTIE-FILES

BETER.INS	instructies te lezen door programma BETER
COPY.INS	instructies te lezen door programma COPY
INPUT.INS	instructies te lezen door programma INPUT
MERGE.INS	instructies te lezen door programma MERGE
OUTPUT.INS	instructies te lezen door programma OUTPUT
PLOT.INS	instructies te lezen door programma PLOT
TABEL.INS	instructies te lezen door programma TABEL
TRANS.INS	instructies te lezen door programma TRANS