

STICHTING
MATHEMATISCH CENTRUM
2e BOERHAAVESTRAAT 49
AMSTERDAM

REKENAFDELING

Rapport MR 54

Voorlopige gebruiksaanwijzing van de
tweede MC ALGOL 60 - vertaler

door

P.J.J. van de Laarschot

en

J. Nederkoorn

Januari 1963

BIJLICHTEK MATHEMATISCH CENTRUM
AMSTERDAM

The Mathematical Centre at Amsterdam, founded the 11th of February 1946, is a non-profit institution aiming at the promotion of pure mathematics and its applications, and is sponsored by the Netherlands Government through the Netherlands Organization for Pure Research (Z.W.O.) and the Central National Council for Applied Scientific Research in the Netherlands (T.N.O.), by the Municipality of Amsterdam and by several industries.

Inhoud	blz.
Woord vooraf	1
Inleiding	2
Hfdst. 1. Het schrijven van een ALGOL-programma	3
" 2. Machine code-programma's en standaardfuncties	5
" 3. Nauwkeurigheid, rekentechniek en geheugenruimte	9
" 4. Ponsvoorschriften	12
" 5. Bedieningsvoorschriften	15
Aanhangsel	18

Woord vooraf

Dit is een voorlopige, tot het volstrekt onmisbare beperkte, gebruiksaanwijzing voor de tweede MC - ALGOLvertaler.

Verschilpunten met de eerste vertaler:

1. de uitwerking is perfectionistisch; snelheid is nog consequenter opgeofferd aan volledigheid, compactheid, eenvoud van bediening.
2. de aangeboden tekst wordt grondig gecontroleerd.
3. own dynamische arrays zijn toegevoegd.
4. lengte van namen is onbeperkt.
5. boolean arrays worden bitsgewijs opgeborgen.
6. interpretatieve uitvoering en nabootsing van een machine met variabele woordlengte.
7. één complex tot dusver aanwezig, ALP genaamd, dat reële getallen in één X1-woord bergt.

Het volledige systeem, bestaande uit 3 programma's:

1. de vertaler
2. het inleesprogramma
3. het ALP-complex

werd onder leiding van (nu professor) dr. E.W. Dijkstra ontworpen en door de schrijvers van dit rapport in X1 machinecode geprogrammeerd.

Een volledige beschrijving is in voorbereiding. We behouden ons het recht voor deze op ondergeschikte punten van de hier gegevene te doen afwijken.

Inleiding

Een goede rekenaar gebruikt
geen rekenstaafjes

Lao Tse

Vereiste apparatuur:

1. een X1 met minstens twee geheugenkasten, bandlezer en ponser.
2. een off-line Flexowriter van speciaal type (off line = niet aan de X1 gekoppeld).

Het werk van een gebruiker valt per programma duidelijk in drie stukken uiteen:

- A. programmeren in ALGOL 60 en het vervaardigen van de ponsband, bevattende het ALGOLprogramma;
- B. vertalen (zo nodig na toetsing en verbetering van de band);
- C. een of meermalen uitvoeren, desgewenst met telkens andere invoer-getallenbanden.

ALGOLprogramma en getallenbanden worden op de Flexowriter geponst. Wie geen twee geheugenkasten heeft, kan in beginsel op een andere machine laten vertalen en zelf uitvoeren. Voor het begrijpen van dit rapport is geen kennis van de X1 of van machinecodeprogrammering nodig. De bediening op de machine is in enkele minuten te leren.

Bij A raadplege men [1] en hoofdstukken 1 tot en met 4; bij B en C hoofdstuk 5. [2] gebruike men als inleiding; de daarin opgelegde beperkingen gelden hier in het algemeen niet.

Literatuur:

- [1] Revised report on the Algorithmic language ALGOL 60, edited by Peter Naur, Regnecentralen, Copenhagen, 1962.
- [2] Cursus programmeren in ALGOL 60, door Dr. E.W. Dijkstra, uitgave Math. Centrum, 2de uitgave februari 1962.

Hoofdstuk 1

Het schrijven van een ALGOL-programma.

Het programma moet een correct ALGOL 60 programma zijn in de zin van [1]. De "hardware representation" is op enkele ponsaanwijzingen na gelijk aan de referentie-taal.

We geven hier beperkingen, verduidelijkingen en interpretaties van (naar onze mening) dubbelzinnigheden in de vorm van een doorlopend commentaar op [1].

- (2.3) Spaties en overgang naar nieuwe regel (hoewel in onderstreepte en samengestelde symbolen als begin en := verboden) maken geen deel uit van de taal. In strings evenwel "stellen zij zichzelf voor".
String quotes in commentaar moeten paarsgewijze genest zijn.
- (2.5.4) Integers zijn in absolute waarde kleiner dan 2^{26} .
- (3) In expressies wordt de waarde van "primaries" in volgorde van links naar rechts vastgesteld.
- (3.2.4) Voor standaard functies zie hoofdstuk 2.
- (3.5) Als labels zijn alleen namen toegelaten.
- (4.1) Een blok mag niet door meer dan 30 blokken in de text worden omvat. Aangezien deze beperking alleen "statisch" geldt, kan men er aan ontkomen door procedure declaratie "op lager niveau".
- (4.6.1) for statement ::= <for clause> <unconditional statement> | <for clause> <for statement> | <label>: <for statement> .

Dit "do if - verbod" kan men door invoeging van statement haken altijd ontgaan.

- (4.6.3) Een for-statement is een blok.
- (4.7.3.1) Parameters in de value lijst worden berekend in volgorde van specificatie.
- (5) Recursieve procedure-activering geldt niet als blokverlating en /of blok-ingang in de zin van de definitie van own.
Verlaat men zo'n blok, dan worden own waarden, behorend bij dynamisch ondergeschikte activering- en van dit zelfde blok, ongedefinieerd.
- (5.2.3.2) Een array heeft hoogstens 31 dimensies.
- (5.2.4.2) Voldoende is, dat de bounds gedefinieerd zijn.
- (5.3.3) Een switch lijst heeft hoogstens 63 elementen.
- (5.4.1) Een formele parameter lijst heeft hoogstens 31 elementen.
- (5.4.3) Namen van arrays en variabelen (behalve natuurlijk formele) mag men niet vòòr declaratie gebruiken.
- (5.4.5) Iedere formele parameter moet worden gespecificeerd.
- (5.4.6) Procedures in niet-ALGOL-code maken geen deel uit van een ALGOLprogramma. In het complex zijn evenwel een aantal van deze procedures opgenomen en is in de mogelijkheid van uitbreiding voorzien. Dit komt er op neer dat machine-code-procedures en standaardfuncties op dezelfde wijze worden behandeld.

Hoofdstuk 2

Machine Code - programma's en standaard functies.

In het complex kunnen ten hoogste 104 machine Code-programma's (MCP's) worden opgenomen. De MCP-bibliotheken van de eerste en de tweede ALGOL 60-vertaler van het Mathematisch Centrum worden zoveel mogelijk gelijk gehouden, althans van de gebruiker uit gezien.

Afkortingen:

E arithmetische expressie;
IE integer expressie;
F function designator;
NF niet-functie procedure;

Men herinnere zich, dat functie procedures in ALGOL 60 ook als statements voor mogen komen.

De hier volgende procedures mogen zonder declaratie worden gebruikt (we geven slechts een zo kort mogelijke beschrijving, veelal in pseudo-ALGOL; volledige inlichtingen zijn te vinden in de losbladige uitgave van het M.C., de serie AP 100):

abs	(E)	F	Zie (3.2.4) van [1].
sign	(E)	F	"
sqrt	(E)	F	"
sin	(E)	F	"
cos	(E)	F	"
arctan	(E)	F	"
ln	(E)	F	"
exp	(E)	F	"
entier	(E)	F	Zie (3.2.5) van [1].

TAB	NF	Stuurt de schrijfmachine naar de volgende tabulator stop.
NLCR	NF	Stuurt de schrijfmachine naar de eerste tabulatorstop van de volgende regel.
stop	NF	Stopt de X1. De machine is dan doorstartbaar met knop BVA.
SPACE(IE)	NF	Geeft IE spatieeropdrachten aan de schrijfmachine.
read	F	read:= volgend getal op invoer-ponsband. Het type van read hangt af van het aangeboden getal.
FIXT (n,m,x)	NF	n,m een IE; x een E; $n,m \geq 0$; Typt teken, n decimale cijfers van geheel deel van x, punt (tenzij $m=0$), m decimalen van breukdeel van x, spatie.
FLOT (n,x)	NF	n een IE, x een E. Typt (na berekening van $\underline{X}$ en duit $\underline{x} = \underline{X} * 10^{\uparrow d}$ en $.1 \leq \text{abs}(\underline{X}) < 1$) teken van $\underline{X}$, punt, n decimalen van $\underline{X}$, spatie, teken van d, d in 2 decimalen, spatie.
print (x)	NF	<u>if</u> type (x) = integer <u>then begin</u> FIXT (8,0,x); TAB <u>end else begin</u> FLOT (8,x); TAB <u>end</u> (in dit geval geeft FLOT de exponent in 3 decimalen)
PRINTTEXT (<String>)	NF	Typt de uit de string door weglating van buitenste string quotes af te leiden open string. Kan van de ALGOLsymbolen alleen cijfers, letters, punt, komma, puntkomma, dubbele punt en ronde haakjes, +, -, / en =, alsmede spatie, tab en carriage return zonder meer verwerken.

SUM (i,h,k,ti)	F	i,h,k een IE; ti een E; i = variabele; $SUM := \sum_{i=h}^k ti$
XEEN (IE)	F	XEEN := de binaire gerepresenteerde integer bestaande uit de gemeenschappelijke énen van IE (in binaire voorstelling) en het consolewoord, en verder nullen. Schakelaar omhoog = 1.
EVEN (IE)	F	EVEN := $(\#1) \uparrow IE$.
INPROD (k,a,b,x,y)	F	k,a,b,x,y, een E. x en y moeten variabelen zijn, gewoonlijk geïndiceerd. De indices dienen lineair van k af te hangen. $INPROD := \sum_{k=a}^b x * y$
SETRANDOM (a)	NF	Noodzakelijke voorbereiding van RANDOM. $0 \leq a < 1-2 \uparrow (-27)$.
RANDOM	F	RANDOM := eerstvolgende getal uit pseudo-random rij, die begon met a (zie SETRANDOM). $0 \leq RANDOM < 1$.
FACTOR (E)	F	FACTOR := kleinste factor groter dan 1 van E. $abs(E) < 2 \uparrow 26$.
REMAINDER (a,b)	F	a,b een E. $abs(E) < 2 \uparrow 26$. REMAINDER := <u>if</u> b=0 <u>then</u> a <u>else</u> a-a ÷ b*b;
GCD (a,b)	F	a,b een E. $abs(E) < 2 \uparrow 26$. GCD := <u>if</u> b=0 <u>then</u> abs(a) <u>else</u> GCD(b,a-a ÷ b*b).
ABSFIXT (m,n,x)	NF	als FIXT, maar vervangt teken door spatie.
RE7BIT	F	RE7BIT := getalwaarde eerstvolgende heptade op ponsband. (dus $0 \leq RE7BIT < 128$).
PU7BIT (IE)	NF	$0 \leq IE \leq 127$. Ponst een heptade, waarvan getalwaarde = IE.

Nu volgen een aantal MCP's die tot doel hebben off-line uitvoer over bandponser en Flexowriter te vergemakkelijken. Ze leveren stukken ponsband, die op de Flexowriter reproduceer-

baar zijn met gelijktijdige aflevering van een getypte copie. De lay-out van de Flexowriter kan met deze MCP's in hoge mate analoog aan die van de schrijfmachine bestuurd worden. Voorlopig zijn deze MCP's aangesloten op de "langzame" bandponser (25 symbolen per seconde).

PUTEXT (<string>)	NF Ponsend analogon van PRINTTEXT; De aangeboden string verschijnt op papier tussen apostrophes " ' ".
PUSPACE (IE)	NF Ponsend analogon van SPACE.
PUNLCR	NF Ponsend analogon van NLCR, exclusief de daarin begrepen TAB.
RUNOUT	NF Ponst 40 cm blank (TAPE FEED), wat geen gevolgen heeft voor de getypte tekst.
TAPEND	NF Ponst vraagteken (getalscheider) en 40 cm blank.
STOPCODE	NF Ponst stopcode (signaal voor FLEXO-writer de band niet verder te reproduceren) en 40 cm blank.
FLOP (n,m,x)	NF Ponsend analogon van FLOT (n,x) met vervanging van eerste spatie door 10 en d in m decimalen (m=1,2 of 3)
FIXP (n,m,x)	NF Ponsend analogon van FIXT.
ABSFIXP (n,m,x)	NF Ponsend analogon van ABSFIXT

In alle ponsende MCP's is een symbolentelling per regel ingebouwd. De eerste aanroep per programma van een van deze MCP's veroorzaakt een ponsing carriage return. Daarna wordt automatisch een carriage return gegeven na 150 symbolen op een regel.

In voorbereiding is een verzameling MCP's voor de behandeling van strings.

Hoofdstuk 3

Nauwkeurigheid, rekentechniek en geheugenruimte.

Nauwkeurigheid en rekentechniek.

Integers worden in een X1-woord van 27 bits (binaire cijfers) onthouden en zijn in absolute waarde kleiner dan $2^{26} = 67108864$. Ontstaat bij het rekenen een groter integer getal dan vindt automatisch herleiding tot "real"-representatie plaats, met gewoonlijk teloorgaan van exactheid. Later kunnen verdere operaties op zo'n tussenresultaat het weer binnen de integer capaciteit brengen, maar de inverse transfer-functie - van real naar integer - wordt dan toch door de machine geweigerd, indien impliciet verlangd (bijv. door toekenning aan een integer variabele).

In het ALP-complex worden benoemde reële getallen (waarden van reële variabelen) in één X1-woord onthouden. Alleen dit complex is thans geprogrammeerd en wordt hier beschreven. De vertaler is overigens in staat programma's te produceren, die met complexen voor twee-woords reële getallen kunnen worden uitgevoerd.

Een reëel getal is in de machine in z.g. drijvende komma - voorstelling aanwezig d.i. als $\langle \text{mantisse} \rangle * 2^{\langle \text{exponent} \rangle}$. Wie geen speciale maatregelen terzake neemt kan er op rekenen, dat in een relatieve precisie van ongeveer 5 decimale cijfers wordt gerekend (15 bits voor mantisse, 12 voor exponent). Evenwel kan de gebruiker binnen zekere grenzen de verdeling van het X1-woord over mantisse en exponent per uitvoering van een programma zelf bepalen.

Noemen we p het aantal bits voor de exponent, dan is $(1 - 2^{-(p-27)}) * 2^{(2^{(p-1)} - 1)}$ de grootst voorstelbare en

$0.5 * 2^{(-2(p-1))}$ de kleinst voorstelbare absolute waarde;
 $2 < p \leq 12$.

Een exacte nul kan dus niet worden voorgesteld. De mantisse is altijd genormeerd, d.i. absoluut ≥ 0.5 .

Bij de uitwerking van arithmetische expressies ontstaan tussenresultaten, die we in dit verband anoniem noemen. Ook waarden van function designators rekenen we hiertoe. Voor het onthouden van anonieme tussenresultaten staan steeds twee X1-woorden ter beschikking, een voor de mantisse, een voor de exponent. De mantisse ligt hierin absolute waarde tussen 0.5 en $1 - 2^{(-26)}$ en de exponent in absolute waarde tussen 0 en $2^{26} - 1$. M.a.w. bij het uitwerken van expressies wordt in 8 decimalen (26 bits) gerekend, maar bij toekenning van resultaten aan reële variabelen kunnen tot 3 decimalen verloren gaan en wordt ook het "bereik" der getallen ingekrompen. In geval van capaciteits overschrijding - hetzij bij de vorming van anonieme grootheden, hetzij bij toekenning van benoemde - treden steeds de "drijvende nul" en "oneindig" van de bijpassende nauwkeurigheid in de plaats van het onbruikbare resultaat, en wel met correct teken. Reële constanten in de tekst worden, wat de mantisse betreft, in anonieme precisie bewaard, de exponent ligt tussen $2^{11} - 1$ en -2^{11} inclusief.

Specificaties real en integer worden alleen voor value grootheden ten volle gehonoreerd. Bij de "bij naam" aangeroepen formelendiensten deze specificaties slechts om deze grootheden als arithmetisch te kenschetsen.

Geheugenruimte

De vertaler telt ongeveer 4200 X1 woorden.

Het inleesprogramma telt ongeveer 600 X1 woorden.

Het volledige complex telt thans ongeveer 4000 X1 woorden.

Het wordt echter slechts ingelezen voorzover voor de uitvoering van een bepaald programma vereist.

Door inspectie van 28x0 (in beginschakelaars ooooo ooooo 11100 en autostart 7) na inlezing kan men zich desgewenst vergewissen van de door programma en complex in beslag genomen geheugenruimte. Daar "boven" is het geheugen vrij voor werkruimte, aangezien het inleesprogramma bij uitvoering wordt overschreven.

Hoeveel plaats een programma in beslag zal nemen, laat zich aan de hand van de tekst slechts ruw schatten. Men rekene veiligheidshalve een X1 woord per delimiter. Aanwezigheid van veel en lange strings in de tekst beïnvloedt deze verhouding ongunstig, van overbodige haakjes en puntkomma's daarentegen gunstig.

Hoofdstuk 4

Ponsvoorschriften.

Men gebruike een Flexowriter SFD van speciaal model, d.w.z. door de fabrikant aangepast aan de wensen van het Mathematisch Centrum. Deze machine produceert een zevengats papierband, alsmede een getypte copie van de tekst.

De knop TAPE FEED geeft blank, d.w.z. band zonder andere dan de geleidegaatjes. Iedere band moet met minstens 25 cm blank beginnen en eindigen. Blank mag men overal inlassen, het wordt altijd door de machine overgeslagen. Na blank moet een z.g. case afhankelijk symbool (en dat zijn alle relevante symbolen behalve spatie, carriage return en tab) echter worden voorafgegaan door een case-definitie (lower case of upper case).

N.B. Men verwarre spatie, carriage return en tab, symbolen, die de layout van de Flexowriter beheersen, niet met de standaard operaties SPACE, NLCR en TAB, die expliciet in de programmatekst verschijnen en de layout van de aan de X1 gekoppelde schrijfmachine beheersen.

De ponsingen en veroorzaken geen verschuiving van de wagen. Men mag ze vrijelijk herhalen. Ze worden gebruikt bij het ponsen van de onderstreepte delimiters (begin, go to enz.) en van de ALGOL symbolen,

die geponst worden als:

÷
↑
≤
≥

÷
Λ
≤
≥

De ALGOL symbolen:

worden geponst als:

$\neq$

$\equiv$

$\supset$

$\downarrow$

$\cdot$

$\cdot$

$\neq$

$\equiv$

$\supset$

"spatie in de tekst"

$\cdot$

$\cdot$

Spaties (ook onderstreepte spaties) midden in onderstreepte symbolen en tussen de twee delen van $:=$ zijn verboden (behoudens de ene onderstreepte spatie in go to).

Een programma band eindigt met stopcode en blank.

Aanbevolen wordt de tekst met één carriage return te beginnen en voor een overzichtelijke layout te zorgen: bijpassen de begin 's en end 's onder elkaar, labels met dezelfde scope met de dubbele punten onder elkaar enz.

"Erase" d.i. een ponsing van zeven gaatjes, wordt door de X1 altijd overgeslagen. Dit kan worden gebruikt voor het verbeteren van verkeerde aanslagen.

Getallen op een invoerband, bestemd om door de MCP "read" te worden gelezen, ponsen men als getallen in een ALGOL tekst.

Elk zodanig getal wordt besloten met een getalscheider.

Getalscheiders zijn:

1. het teken van het volgende getal ("+" of "-").
2. tab of tenminste twee spaties na een cijfer.
3. carriage return.
4. de komma ",",
5. door "read" over te slaan commentaar, dwz. een rij ALGOL-symbolen tussen apostrophes " ' ".
6. een vraagteken " ? ".

De ponsingen "inf", "+ inf" en "-inf" worden door "read" als getallen beschouwd. Ze maken de absolute waarde van de function designator "read" gelijk aan de grootste reële waarde, die het complex kan hanteren.

Hoofdstuk 5

Bedieningsvoorschriften.

De drukknoppen 0 tot en met 9, G, F en . van het bedieningspaneel kunnen, als de X1 in de rusttoestand verkeert, gebruikt worden als z.g. autostarts, d.w.z. dat het indrukken van een of meer van deze knoppen, na elkaar, in vaste volgorde, een welomschreven proces in de machine op gang kan brengen.

De rusttoestand brengt men teweeg door het indrukken van knop H bij gestopte X1.

Wij gebruiken vooral meervoudige autostarts en wel:

- G0 eerste lezing van de aangeboden tekst;
- G1 tweede lezing, met vertaling en productie objectband;
- G2 inlezen van objectband;
- G3 inlezen van complex;
- G4 start programma;

- G7 tik stopnummer (en -tijdens eerste lezing en vertaling- ook het ~~regel~~nummer).

Meer in bijzonderheden:

Auto starts:

1. Leg het begin van de vertaler-biband in de bandlezer. (het woord biband is een vakterm van X1-gebruikers voor een compact gecodeerde snel inleesbare vorm van invoerband)
Druk nu achtereenvolgens op
2. Leg nu in de bandlezer de in Flexowriter-kode geponste band van het ALGOL-programma en geef

H 2 1

G 0

Auto starts:

3. Stopt de X1, ga dan na dat stop nr. 1000 bereikt is. De eerste lezing (prescan) is dan correct verlopen. Het gemakkelijkst geschiedt deze controle met

(G 7)

De haakjes wijzen op niet-verplicht zijn van deze autostart. Stopnummer en regelnummer worden nu door de schrijfmachine (die dus aan moet staan) uitgetypt. Elk ander stopnummer wijst op een fout (zie Aanhangsel). Is er zo een fout gevonden, dan kan men proberen onmiddellijk door te starten met knop B.V.A. Wellicht heeft het volgende stopnummer dan nog enige informatieve waarde.

4. Is alles goed gegaan, zet dan de ponser aan. Leg opnieuw de ALGOLband in de bandlezer en geef

G 1

(Let op: a. voldoende blanco voorraadband in de ponser;

- b. uiterst rechtse en uiterst linkse schakelaars van console woord omhoog).

Eis na afloop stop nr. 1001 bijv. met
Heeft men meer X1-kennis, dan kan men deze stopnummers ook uit het OR-register aflezen. De X1 heeft nu de objectband geponst en de vertaling is ten einde. Men kan desgewenst meerdere programma's na elkaar vertalen.

(G 7)

5. Wil men een programma uitvoeren, dan dient altijd eerst het inleesprogramma ingelezen.

Leg de biband hiervan in de bandlezer en geef

H 2 1

6. Leg de objectband achterstevoren d.i. beginnend met het laatst uitgeponste stuk blank in de bandlezer en doe

G 2

Auto starts:

7. Ga na, dat stop nummer 14 bereikt is (G 7)
Er is nu gelegenheid het aantal binaire plaatsen p aan de machine mee te delen, waarin de exponenten van benoemde reële getallen worden onthouden ($2 < p \leq 12$). Men geve (+ p G)
Doet men niets, dan kiest het programma $p=12$.
8. Leg de complexband in de bandlezer en G 3
9. Eis stop nummer 12. (G 7)
(Blijkt de stop anders genummerd en is de complexband nog niet geheel gelezen, dan is hoogstwaarschijnlijk een leesfout van de bandlezer de oorzaak. Men schuive de band terug tot het eerst voorafgaande stuk blank, brenge in de beginschakelaars het binaire woord 11000 01001 00000 (1 staat voor schakelaar omhoog) en herstarte met drukknop B/A).
10. Breng alles voor de uitvoering van het programma in gereedheid:
a. stel zo nodig de consoleschakelaars in;
b. leg zo nodig een invoerband in de bandlezer;
c. zet zo nodig de ponser aan en controleer papiervoorraad;
Geef daarna G 4
11. Eis stop nummer 110. (G 7)

N.B. Wenst men de vertaler uitsluitend te gebruiken om een ALGOL-tekst te controleren op grammaticale correctheid, dan neme men bovenstaande stappen 1 tot en met 4, zette echter voor G1 de uiterst linkse schakelaar van het consolewoord omhoog. Er wordt dan geen objectband uitgeponst. De controle is dan evenwel niet zo volledig als mogelijk. Eerst bij uitvoering van een programma vinden de laatste controles plaats.

Aanhangsel

Betekenis der stopnummers.

A. Tijdens prescan en vertaling

Stopnummer:

1000	einde prescan
1001	einde vertaling
1002	pariteit niet in orde of onbestaanbare ponsing op band
1003	case - definitie ontbreekt
1004	gevolgd door ontoelaatbaar symbool
1005	___ ontbreekt
1006	delimiter uit te weinig symbolen opgebouwd
1007	een symbool ' of " komt voor buiten strings
1008	<u>comment</u> op deze plaats niet toegestaan
1009	) gevolgd door cijfer, dan wel door een of meer letters en cijfer
1010	) < letter string > niet gevolgd door:
1011	) < letter string > : niet gevolgd door (
1012	naam of <u>true</u> of <u>false</u> gevolgd door . of 10
1013	<u>true</u> of <u>false</u> gevolgd door ontoelaatbaar symbool
1014	getal gevolgd door letter
1015	10 niet gevolgd door + of - of <integer>
1016	stopcode op deze plaats niet toegestaan
1017	procedure met meer dan 31 parameters
1018	† gaat aan † vooraf
1019	machinefout!
1020	? op deze plaats niet toegestaan (of stopcode)
1021	switch naam in switch declaratie niet gevolgd door :=
1022	ontoelaatbaar ALGOLsymbool of geen ALGOLsymbool
1023	procedure naam hier ten onrechte niet gevolgd door ; of (

Stopnummer:

- 1024 <procedure identifier> (..... niet gevolgd door)
- 1025 <procedure identifier> (.....) niet gevolgd door;
- 1026 naam of getal ontbreekt
- 1027 in de statement klopt het aantal haakjes niet
- 1028 own komt voor op ontoelaatbare plaats
- 1029 own ten onrechte niet gevolgd door real of
Boolean of integer
- 1030 declaratie niet afgesloten door;
- 1031 declaratie op ontoelaatbare plaats
- 1032 value of string of label op ontoelaatbare plaats
- 1033 array specificatie ontmoet andere delimiter
dan , of ;
- 1034 array declaratie zonder [
- 1035 array declaratie niet afgesloten door ;
- 1036 niet interpreteerbare stop (waarschijnlijk ma-
chinefout)
- 1037 begin na voorafgaande verboden
- 1038 + of - na voorafgaande verboden
- 1039 * of / of ÷ of ↑ na voorafgaande verboden
- 1040 aantal dimensies of parameters klopt niet
- 1041 machinefout!
- 1042 geen designational expression na go to
- 1043 geen Boolean expression waar vereist
- 1044 geen arithmetische expressie waar vereist
- 1045 in procedure lichaam wordt ongespecificeerde
parameter aangehaald
- 1046 als string gespecificeerde naam komt anders dan
als actuele parameter voor
- 1047 parameters vergeten in procedure aanroep
- 1048 vertaler ontmoet onbekende naam, op ontoelaat-
bare plaats
- 1049 geen toekenning aan procedure naam in procedure
lichaam

Stopnummer:

1050 links en rechts van else uitdrukkingen van
onverenigbaar type of soort
1051 end na voorafgaande verboden
1052 onjuist gebruik autostarts : bedieningsfout
1053 meer dan 31 in elkaar geschakelde blokken
1054 ; na voorafgaande verboden
1055 : na voorafgaande verboden
1056 go to na voorafgaande verboden
1057 value of string of switch of integer of real of
Boolean of label na voorafgaande verboden
1058 own of integer of real of Boolean na voorafgaan-
de verboden
1059 own in procedure heading
1060 switch na voorafgaande verboden
1061 array of procedure na voorafgaande verboden
1062 (na voorafgaande verboden
1063 , na voorafgaande verboden
1064) na voorafgaande verboden
1065 := voorafgegaan door ronde haakjes
1066 := na voorafgaande verboden
1067 < of ≤ of = of ≥ of > of ≠ na voorafgaande ver-
boden
1068 ¬ na voorafgaande verboden
1069 ∧ of V of ⊃ of ≡ na voorafgaande verboden
1070 if na voorafgaande verboden
1071 then " " "
1072 else " " "
1073 † " " "
1074 for " " "
1075 := in for statement na voorafgaande verboden
1076 do " " "
1077 step " " "
1078 geen arithmetische uitdrukking als actuele pa-
rameter van standaard-functie

Stopnummer:

1079	<u>until</u>	na voorafgaande verboden
1080	<u>while</u>	" " "
1081	, in for statement	" " "
1082	:= in switch declaratie	" " "
1083	, bound pair scheider	" " "
1084	, array segment scheider	" " "
1085	; van array declaratie	" " "
1086	[	" " "
1087	, index scheider	" " "
1088	]	" " "
1089	geen functie procedure op plaats waar deze vereist.	
1090	switch-element geen designational expression	

B. Tijdens werking inlees programma

0	niet-interpreteerbare stop; waarschijnlijk machinefout
1	bedieningsfout; nu niet toegelaten autostart
2	niet-interpreteerbare stop; waarschijnlijk machinefout
3	bedieningsfout; niet bestaande autostart
4	programmeerfout in MCP ; (getal > 127 onder DWI)
5	" " " " (getal > 31 onder DWP)
6	" " " " (getal > 63 onder DWS)
7	bandlezerfout; verschil bij controlerend lezen
8	programmeerfout in MCP; combinatie DWD op band hier verboden
9	pentade > 9 gevonden, waar decimaal vereist. Bandlezerfout?
10	niet toegelaten directief op band
11	programmeerfout in MCP; constante overschrijdt capaciteit
12	einde complexband bereikt
13	pariteitsfout in objectband; Ponser of bandlezer?
14	einde objectband bereikt.

C. Tijdens uitvoering objectprogramma

Stopnummer:

- 100 bedieningsfout; nu niet toegelaten autostart
- 101 niet interpreteerbare stop; waarschijnlijk machinefout
- 102 bedieningsfout; niet bestaande autostart
- 103 geheugen te klein voor probleem
- 104 ongewenste "tussentijdse" capaciteitsoverschrijding in integer-arithmetiek
- 105 capaciteitsoverschrijding in integer arithmetiek
- 106 fout van schrijfmachine. Noteer, dat laatste cijfer fout en start door met knop BVA
- 107 verboden actuele parameter gebruikt
- 108 bij typen blijkt tussentijdse capaciteitsoverschrijding in integer arithmetiek
- 109 programma schrijft buiten array grenzen
- 110 einde programma bereikt
- 111 overloop in array administratie; grenzen te groot
- 112 array van onjuist aantal dimensies als actuele parameter
- 113 procedure met bekend, onjuist aantal parameters als actuele parameter
- 114 geen integer parameter voor "SPACE"
- 115 geprogrammeerde stop
- 116 integer deling met reëel operand
- 117 geen integer parameter voor "XEEN"
- 118 geen integer parameter voor "FIXT" als aantal cijfers voor of na komma
- 119 capaciteitsoverschrijding in "entier"
- 120 stopcode ontmoet in "read"
- 121 case definitie ontbreekt in band voor "read"
- 122 aan "read" onbekend symbool, upper case
- 123 aan "read" onbekend symbool, lower case

Stopnummer:

- 124 zie ~~114~~, nu voor own arrays
- 125 geen integer parameter voor "FLOT" als aantal
cijfers mantisse
- 126 geen integer parameter voor "EVEN"
- 127 als 118, nu voor ABSFIXT
- 128 geen integer parameter voor "SUM", waar vereist
- 129 actuele parameter van "SETRANDOM" voldoet niet
aan $0 \leq a < 1-2^{-27}$
- 130 ponsroutine met ontoelaatbare parameter
- 131 geen integer parameter voor "PUSPACE"
- 132 eerste of tweede parameter van "FLOP" geen integer
- 133 ~~114~~ " " " " "FIXP" " "
- 134 " " " " " "ABSFIXP" "
- 135 actuele parameter van PUTEXT geen string
- 136 actuele parameter van PU7BIT geen integer of
buiten grenzen.

