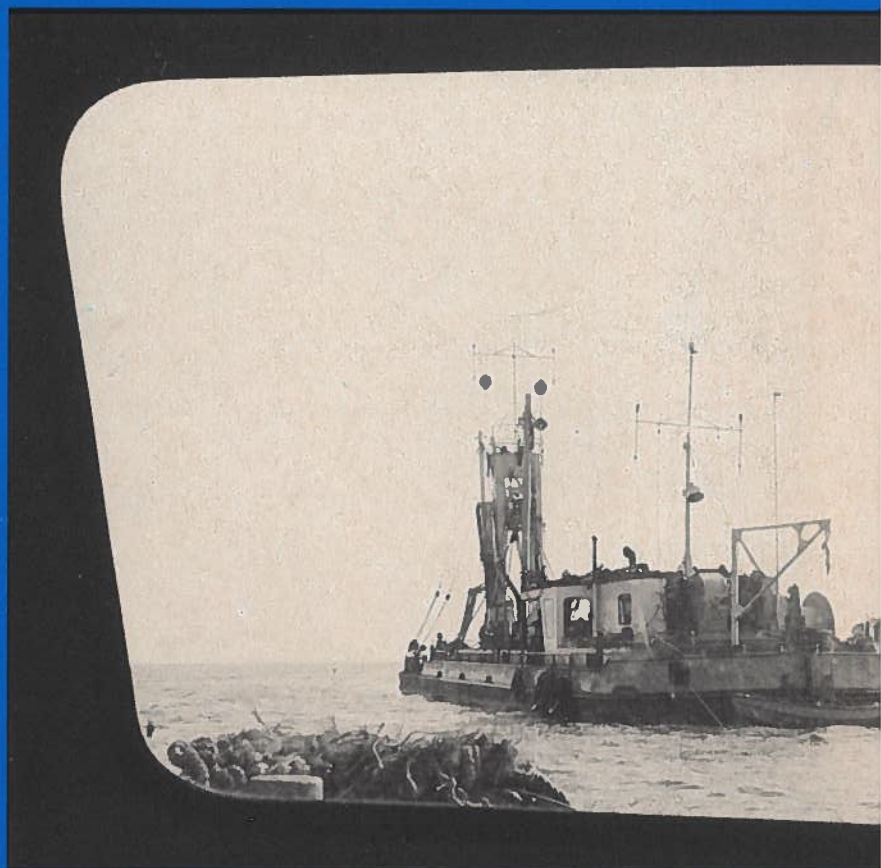


In dit nummer o.a.:
Binaire rekenwijze
Parameters
Huiscomputer
Zeekabelstoringen
TH-informatie
Utrechts postgeschiedenis
Inhoud jaargang 40

Nr. 12, 40e jaargang december 1985

technische informatie voor ptt medewerkers



Volgens de wet van Murphy treden storingen daar op waar velen in de boot kunnen worden genomen (zie blz. 372).

ptt



technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave AbvaKabo en CFO.
redactie Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. ir. F. Bonsel, P. J. Boomgaard, H. A. Dekkinga, ing. B. Kieboom.
redactiesecr. R. Scholma, Oude Kerkweg B 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 070 - 75 64 20, na 18.00 uur 01712 - 81 98.
administratie AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, telefoon 079 - 53 61 61, voor verzending, administratie e.d.
abbonement f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.
advertenties Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, telefoon 070 - 89 53 90.

BIJ 40 BEGINT HET LEVEN

In het 40e verschijningsjaar van het Studieblad PTT is het Secretariaat m.i.v. 1 december definitief naar een andere werkomgeving verhuisd.
Het nieuwe postadres luidt:

Centrale Directie PTT
DBI/Studieblad PTT
Geb. AB Kamer 6032
Postbus 30.000
2500 GA 's-Gravenhage
Telefoon 070-436735

Het Secretariaat is van maandag t/m donderdag bereikbaar tussen 8.00 en 16.00 uur.

De redactie wenst alle lezers prettige feestdagen en een voorspoedig 1986 toe.

De binaire rekenwijze

C. Vader

Talstelsels

Wij hebben ons 10-talig rekensysteem te danken aan onze 2 x 5 vingers. Behalve het bijna overal gangbare 10-talige (decimale) getallensysteem zijn er van oudsher ook andere talstelsels in gebruik:

20-talig	(vingers en tenen)	oude Engelse geld-, gewicht- en
12-talig	(dozijn)	lengte-eenheden.
12-talig	Babylonisch, nog algemeen in gebruik voor hoekmeting en	
60-talig	tijdaanduiding.	
360-talig		
7-talig,	Bijbels, dagen van de week, tonen per octaaf.	
8-talig		
16-talig	oude Engelse lengtemaat, verdeling van de inch.	

Het rekenen in niet-decimale talstelsels is voor onervaren mensen moeilijk, omdat deze alles eerst vertalen naar het 10-talige systeem en na berekening weer terugvertalen. Bovendien bestaan er in trans-tien stelsels geen aparte symbolen voor 10, 11 enz.

Degenen die gewend zijn te werken met niet-decimale systemen slaan de vertaling over, en rekenen rechtstreeks in het andere stelsel. Nog niet zo lang geleden werd dit in praktijk gebracht door Engels winkelpersoneel; thans zijn Engelstalige timmerlieden er nog mee vertrouwd. Ook wis- en sterrenkundigen zijn gewend te rekenen met niet-decimale hoek- en boogmaten en ten slotte kunnen wij allen klok kijken en rekenen met dagen van 12 of 24 uren, uren van 60 minuten van 60 seconden.

De tijdrekening is altijd moeilijk geweest, dat komt doordat zon en maan zich niet digitaal of geheeltalig gedragen. Een maanmaand is langer dan 4 x 7 dagen, doch korter dan $\frac{1}{12}$ jaar. $\frac{1}{12}$ jaar telt meer dan 30 dagen, maar minder dan 31 dagen, een jaar is iets langer dan 365 dagen, doch minder dan $365\frac{1}{4}$ dagen, enz.

De oplossing is bereikt door improvisatie; afschaffing van de maanmaand, maanden van 30 en 31 dagen, schrikkeldagen, enz.

Bekend zijn de Juliaanse kalender met schrikkeljaren, ingesteld door Julius Caesar, en de Gregoriaanse kalender zonder schrikkel dag bij de eeuwwisseling.

Binair talstelsel

Een rekenwijze die zonder meer bruikbaar is voor binair werkende apparaten is het 2-tallige stelsel met slechts 2 cijfers, 0 en 1.

Deze cijfers heten BIT, dat is een samentrekking van BINARY DIGIT (binaire eenheid). Het 2-tallig stelsel heeft het nadeel, dat de getallen nogal erg lang kunnen worden.

Zo bestaat $2^{10} = 1024$ uit 11 bits. Het is dan ook geen wonder, dat grote computers getallen hanteren van 32 bits, dat geeft een getalbereik van 4 miljard, om precies te zijn 4 294 967 296.

Rekenen in het binaire stelsel is in principe heel gemakkelijk, het enige wat een beetje lastig is, is de vertaling van decimaal naar binair en weer terug.

Voorbeeld 1:

10-tallig	2-tallig
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
8	1000
10	1010
$32 = 2^5$	100000
$512 = 2^9$	1000000000

Hoe vertalen we een „normaal” getal tot een binair getal?

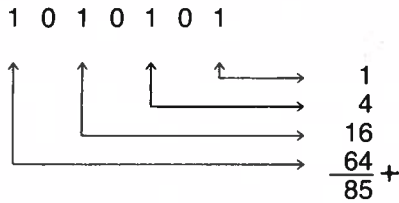
Voorbeeld 2:

Het getal 750 wordt als volgt vertaald:

$$\begin{array}{r} 750 \\ \underline{512} = - \quad 1\,000\,000\,000 \\ 238 \\ \underline{128} = - \quad 10\,000\,000 \\ 110 \\ \underline{64} = - \quad 1\,000\,000 \\ 46 \\ \underline{32} = - \quad 100\,000 \\ 14 \\ \underline{8} = - \quad 1\,000 \\ 6 \\ \underline{4} = - \quad 100 \\ 2 \\ \underline{2} = \quad 10 \\ \hline 0 = - \quad \underline{1\,011\,101\,110}^+ \end{array}$$

Terugrekenen van binair naar decimaal:

Voorbeeld 3:



Octaal en hexadecimaal

Omdat het werken en tellen in het 2-talig systeem gepaard gaat met een moeilijk te hanteren woordlengte, een groot aantal bits en onuitsprekelijke getallen, heeft men zijn toevlucht gezocht tot een eenvoudiger te hanteren schrijfwijze, die niettemin onmiddellijk om te zetten is tot de binaire vorm en omgekeerd.

Er zijn 2 van deze schrijfwijzen, en wel het octale systeem en het hexadecimale systeem. Octaal betekent 8-talig, hexadecimaal betekent 16-talig.

Voorbeeld 4:

decimaal	binair	octaal	hexadecimaal
0	000 000	00	00
1	000 001	01	01
2	000 010	02	02
3	000 011	03	03
4	000 100	04	04
5	000 101	05	05
6	000 110	06	06
7	000 111	07	07
8	001 000	10	08
9	001 001	11	09
10	001 010	12	0A
11	001 011	13	0B
12	001 100	14	0C
13	001 101	15	0D
14	001 110	16	0E
15	001 111	17	0F
16	010 000	20	10
17	010 001	21	11
18	010 010	22	12
19	010 011	23	13
20	010 100	24	14
21	010 101	25	15
22	010 110	26	16
23	010 111	27	17
24	011 000	30	18

Het voordeel van het octale systeem is, dat het werkt met normale cijfers en goed uit te spreken getallen. Een bezwaar is, dat de woordlengte verdeeld is in groepjes van 3 bits, terwijl „normale” bytes uit 8 bits en nibbles uit 4 bits bestaan.

De hexadecimale schrijfwijze biedt het voordeel van 1 cijfer per nibble van 4 bits. Een nadeel is evenwel het door elkaar halen van cijfers en letters en de onuitspreekbaarheid van de getallen.

Bits, bytes en nibbles

Het overgrote deel van de schakelelektronica werkt volgens het 2-tallige of binaire systeem of een daarvan afgeleid principe.

Dit systeem heeft slechts 2 cijfersymbolen: – 0 – en – 1 – (nul en een).

Afhankelijk van vakgebied en spraakgebruik zijn ook andere uitdrukkingen in gebruik die in wezen dezelfde betekenis hebben (zie voorbeeld 5).

Voorbeeld 5:

VAKGEBIED	SYMBOOL		BETEKENIS
binaire wiskunde			
Booleaanse algebra	0	1	
normaal taalgebruik	nee	ja	
elektrotechniek	–	+	
schakelelektronica			
positieve logica	L	H	H = „hoog”
negatieve logica	H	L	L = „laag”
Duitse schrijfwijze	0	L	L = „logische een”

Een binair cijfer 0 of 1 wordt BIT genoemd, dat is de samentrekking van BINARY DIGIT = binair cijfer.

Een aantal bits achter elkaar (4, 8, 12, 16, 24 of 32) heet binair woord of alleen maar woord. Het aantal bits in een woord heet woordlengte, elke computer werkt met een bepaalde woordlengte.

Met een woordlengte van n bits zijn 2^n verschillende combinaties mogelijk, dat zijn 2^n verschillende woorden.

Vaak hebben bepaalde delen van een woord een eigen betekenis, zo kan de voorste helft de bewerking aangeven en de tweede helft het geheugenadres.

Een tamelijk veel voorkomende woordlengte is 16 bits. 8 bits vormen dan een half woord, dat meestal BYTE genoemd wordt; een kwart woord van 4 bits heet soms NIBBLE, hetgeen „knabbel” betekent.

Binair rekenen

Optellen

De grondregels van de optelling zijn: $0 + 0 = 0$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 0 + C$$

C is de CARRY, die overeenkomt met het onthouden bij optellen onder elkaar. C is een 1 in het naastgelegen hogere bit. $1 + 1 + 1 = 1 + C$.

Voorbeeld 6:

$$75 + 25 = 100$$

$$\begin{array}{rcccccccc} 75 = 64 + 8 + 2 + 1 = & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 25 = 16 + 8 + 1 & = & & & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \hline & C & C & & C & C & & & \\ & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & + \end{array}$$

$$1100100 = 64 + 32 + 4 = 100$$

Voorbeeld 7:

$$\begin{array}{rcccccccc} 127 = 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 123 = 64 + 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & \\ \hline & C & C & C & C & C & C & C & \\ & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & + \end{array}$$

$$11111010 = 128 = 64 + 32 + 16 + 8 + 2 = 250$$

Voorbeeld 8:

Waarheidstabel van optelling en aftrekking

OPTELLING $x + y$					AFTREKKING $x - y$				
X_0	Y_0	C_0	S_0	C_1	X_0	Y_0	B_0	S_0	B_1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Aftrekken

Hoewel de aftrekfunctie op zichzelf goed te maken is, met de BORROW in plaats van de CARRY, is het soms eenvoudiger te werken volgens de volgende aftrekregels.

Het getal waar wat af moet, blijft zoals het is. Het getal dat er afgetrokken wordt, wordt geïnverteerd (sommigen noemen dat genegeerd), hierbij worden alle eenen nul en alle nullen één. Wel moet er door eventuele toevoeging van een aantal nullen voor gezorgd worden, dat het aantal bits van beide getallen gelijk is. Het eerste getal en het geïnverteerde getal worden bij elkaar opgeteld, waarbij de hoogste CARRY vervalst, terwijl bij het laagste bit een 1 wordt gevoegd. Dat zou zo opgevat kunnen worden, dat de hoogste CARRY naar de laagste plaats wordt geschoven.

Voorbeeld 9:

$$75 - 25 = 50 \text{ in 8 bits}$$

$$75 = 64 + 8 + 2 + 1 =$$

$$25 = 16 + 8 + 1 = 00011001, \text{ inversie:}$$

extra 1:

$$\begin{array}{r} 0\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0 \\ \hline \text{C} \quad \text{C}\ \text{C}\ \text{C}\ \text{C}\ 1 \\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 0 \end{array} +$$

$$110010 = 32 + 16 + 2 = 50$$

Vermenigvuldigen

Vermenigvuldigen is een kwestie van schuiven en optellen. Zoals in het 10-talig stelsel vermenigvuldigen met 10 bestaat uit 1 plaats opschuiven, vermenigvuldigen met 100 uit 2 plaatsen opschuiven enz., is in het 2-talig stelsel vermenigvuldigen met 2 hetzelfde als 1 plaats opschuiven, vermenigvuldigen met 4 is 2 plaatsen opschuiven enz. Evenzo is delen door 2 hetzelfde als 1 plaats terugschuiven.

Voorbeeld 10: $80 \times 15 = 1200$

$$80 = 64 + 16 =$$

$$15 = 8 + 4 + 2 + 1 =$$

$$1 \times 1010000 =$$

$$10 \times 1010000 =$$

$$100 \times 1010000 =$$

$$1000 \times 1010000 =$$

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \quad \quad \quad 1\ 1\ 1\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \hline 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0 \end{array} +$$

$$10010110000 = 1024 + 128 + 32 + 16 = 1200$$

Delen

Voorbeeld 11:

$$\frac{100}{15} = 6 \text{ rest } 10.$$

$$100 = 64 + 32 + 4 = 1100100$$

$$100 = 01100100$$

$$15 = 1111$$

af trekken gaat niet, dus 0

$$01100100$$

$$1111$$

af trekken gaat niet, weer 0

$$01100100$$

$$1111$$

af trekken mogelijk, dat wordt 1

$$\underline{00101000}$$

$$1111$$

af trekken mogelijk, weer 1

$$\underline{00001010}$$

$$1111$$

af trekken gaat niet, dat wordt weer 0

$$Q = 0110 = 6$$

$$R = 1010 = 10$$

Als de deler groter is dan het overeenkomstige aantal bits van het deeltal, komt in de uitkomst een 0 en wordt de deler niet van het deeltal afgetrokken. Is de deler kleiner of gelijk het overeenkomstige aantal bits van het deeltal, dan komt in de uitkomst een 1 en wordt de deler wel afgetrokken.

BCD rekenen

Het is erg omslachtig om voor eenvoudige berekeningen alles eerst om te zetten tot zuiver binaire getallen, de berekening uit te voeren en dan weer terug te vertalen tot decimale getallen.

In veel gevallen is het daarom eenvoudiger rechtstreeks decimaal te werken met BCD-getallen.

BCD betekent Binary Coded Decimal, dus Binair geCodeerd Decimaal.

Hierbij wordt elk decimaal cijfer voorgesteld door 4 bits.

$$\text{Voorbeeld 12: } 21 = 0010 \quad 0001$$

$$37 = 0011 \quad 0111$$

$$58 = 0101 \quad 1000$$

De BCD-rekenwijze wordt vooral toegepast in van nature decimale apparaten, zoals winkelkassa's, weegschalen en telmachines.

Voorbeeld 13:

$$21 + 35 = 56$$

$$\begin{array}{r} 21 = 0010 \quad 0001 \\ 35 = 0011 \quad 0101 \\ \hline 0101 \quad 0110 = 56 \end{array} +$$

Dit is weinig interessant, er is geen overloop tussen beide 4-bits delen.

Voorbeeld 14:

$$27 + 28 = 55$$

$$\begin{array}{r} 27 = 0010 \quad 0111 \\ 28 = 0010 \quad 1000 \\ \hline 0100 \quad 1111 \\ 6 = \frac{0110}{0101 \quad 0101} = 55 \end{array} \text{, dit wegens } 1111 > 9$$

De truc is, bij alles wat meer is dan 9, binair 6 op te tellen. Dit principe wordt in voorbeeld 15 duidelijk gemaakt.

13 wordt binair geschreven als 1101, in BCD code is het 0001 0011.

Het gaat er dus om, 00 13 om te zetten tot 01 13.

Dat wordt gedaan door rechts 10 af te trekken en dat links er bij te tellen.

Voorbeeld 15:

$$\begin{array}{r} \text{Dus:} \quad 00 \quad 13 \\ \quad \quad + 01 - 13 \\ \hline \quad \quad 01 \quad 03 \end{array}$$

Dit wordt automatisch geregeld door 6 er bij te tellen:

Voorbeeld 16:

$$\begin{array}{r} 132 = 0000 \quad 1101 \\ 6 = \frac{0110}{0001 \quad 0011} = 13_{\text{BCD}} \end{array} +$$

Als één der BCD-nibbles het zij boven 9 komt, het zij een CARRY geeft, moet er 6 worden bijgeteld.

Voorbeeld 17:

$$39 + 49 = 88$$

$$\begin{array}{r} 39 = 0011 \quad 1001 \\ 49 = 0100 \quad 1001 \\ \hline 1000 \quad 0010 \\ 6 = \frac{0110 \text{ (wegens carry)}}{1000 \quad 1000} = 88 \end{array} +$$

Voorbeeld 22:

$$43 - 26 = 17$$

$$43 =$$

$$0100 \quad 0011$$

$$\underline{26} = 0010 \quad 0110$$

$$26 = 1101 \quad 1001$$

$$100 = \underline{90} + 10 = 1001 \quad 1010$$

$$26 + 11 = \underline{1110 \quad 1010} +$$

$$74 =$$

$$\underline{0111 \quad 0100} +$$

$$1011 \quad 0111$$

$$60 = \underline{0110 \quad 0000} \text{ (wegens } > 90)$$

$$0001 \quad 0111 = 17$$

Omzetting van binair naar B C D

Omzetting van binair naar BCD wordt verkregen door herhaald delen door 10.

$$101100100101 / 100011101 / 11100 / 10 \rightarrow 0010 \quad 1000 \quad 0101 \quad 0011 = 2835$$

<u>1010</u> (1)	1010 (0)	<u>1010</u> (1)	↗
000100100101	<u>1010</u> (1)	01000	↗
1010 (0)	01111101	1010 (0)	↗
1010 (0)	<u>1010</u> (1)		↗
1010 (0)	01011101		↗
<u>1010</u> (1)	<u>1010</u> (1)		↗
10000101	000101		↗
<u>1010</u> (1)	1010 (0)		↗
0110101	1010 (0)		↗
<u>1010</u> (1)			↗
001101			↗
1010 (0)			↗
<u>1010</u> (1)			↗
0011			↗

Bovenstaand is berekend dat:

$$\text{binair } 1011 \ 0010 \ 0101 = \text{BCD } 0010 \ 1000 \ 0101 \ 0011 = 2853.$$

Dit wordt bereikt via een aantal tussenquotienten.

De eerste rest is het laagste cijfer (BCD nibble), de tweede rest zijn de tientallen, de derde rest de honderdtallen enz.

Met dit artikel heeft de redactie getracht de lezer inzicht te geven in het binair rekenen. Als u de behandelde stof als moeilijk ervaart, wijst de redactie u op de mogelijkheden die de diverse opleidingsinstituten bieden.

Als u vragen heeft, is dhr. Vader bereid deze te beantwoorden.

Parameters die een rol spelen in het dataverkeer

Vervolg van blz. 342

In oktober en november verschenen in het Studieblad PTT een 2-tal artikelen over parameters die een rol spelen in het dataverkeer. In deze artikelen werden begrippen als *fase-hits*, *gain-hits* en *drop-out* nader verklaard. In deze aflevering, tevens de laatste over dit onderwerp, komen enige *metingen* aan de orde en worden de begrippen *dempingsvervorming* en *fase jitter* behandeld.

Met deze informatie hoopt de redactie het inzicht in deze materie te hebben verruimd van hen die met de optredende verschijnselen worden geconfronteerd.

Praktische manier om groeplooptijdvervorming te meten

De groeplooptijd is als volgt gedefinieerd:

De looptijd van de omhullende (c.q. resultante) van twee frequenties waarbij het frequentieverschil tussen deze frequenties naar nul nadert.

Om nu de looptijd van de omhullende te kunnen meten moet op het punt waar de meting wordt uitgevoerd (ontvangkant) ook het zendsignaal aanwezig te zijn. In dat geval is het theoretisch mogelijk om de looptijd te berekenen. In de praktijk is dit vaak niet mogelijk omdat er meestal van A naar B (gestrekt) gemeten wordt. Daarom is voor een andere meetmethode gekozen waarbij niet de groeplooptijd gemeten wordt, maar de afwijkingen van groeplooptijd bij verschillende frequenties.

Zendsignaal bij groeplooptijdvervormingsmeting

Als zendsignaal wordt een meettoon gebruikt die wordt gemoduleerd met een lage frequentie (41,6 Hz). Na vijf perioden van deze lage frequentie (ook wel een spaltfrequentie genoemd) schakelt de meetfrequentie om naar een vergelijkfrequentie. De modulatiefrequentie blijft doorgaan en na vijf perioden wordt weer omgeschakeld naar meetfrequentie.

Om de ontvanger te kunnen laten synchroniseren wordt op de laatste periode van de *spalt* als de vergelijkingsfrequentie aanwezig is, op de spaltfrequentie een bloksignaal van 166 Hz gezet (zie fig. 6). De meetfrequentie wordt na iedere cyclus met een aantal Hz verhoogd.

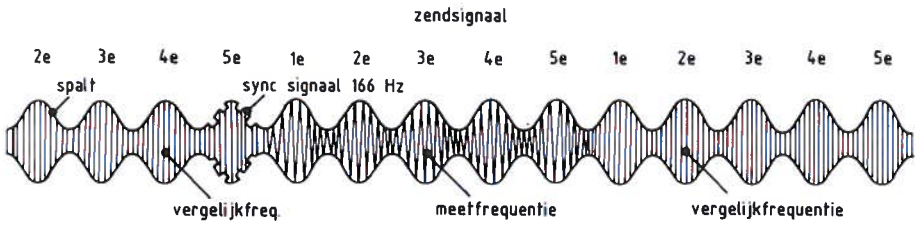


fig. 6.

Zijn er groeplooptijdverschillen tussen de meet- en vergelijkfrequentie dan zal bij het omschakelen van deze frequentie de omhullende in fase verspringen (zie fig. 7). Deze fase-verandering is met de huidige digitale techniek eenvoudig te meten en is gelijk aan de waarde van de groeplooptijdvervorming. Zoals eerder genoemd zal bij een volgende meetcyclus de meetfrequentie zijn verhoogd, zodat op een volgend punt in de beschouwende frequentieband de groeplooptijdvervorming wordt gemeten. De vergelijkfrequentie blijft echter tijdens de gehele meting op een van te voren ingestelde waarde. Om de vergelijksfrequentie te bepalen wordt één keer de gehele frequentieband doorlopen. Op het punt waar de groeplooptijdvervorming minimaal is wordt de waarde van de meetfrequentie overgenomen als vergelijksfrequentie (in de praktijk $\pm 1,9$ kHz).

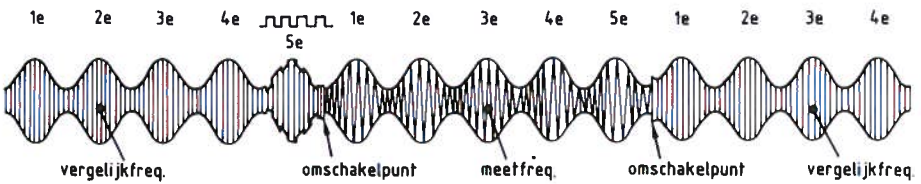


fig. 7.

Gevolgen van de groeplooptijdvervorming

Ter verduidelijking wordt als voorbeeld genomen dat een blokpuls moet worden overgezonden.

Een blokpuls kan dus ook voorgesteld worden door een *aantal* frequenties. Is er nu groeplooptijdvervorming dan zal de onderlinge fase-relatie tussen de frequenties aan de ontvangzijde niet meer hetzelfde zijn, als aan de zenzijde. Het signaal dat overblijft na het optellen van de signalen is niet meer de blokpuls welke moest worden overgezonden (zie fig. 8). Als regel worden geen blokpulsen overgezonden. Het data-sig-naal dat verstuurd wordt bestaat uit een spectrum van signalen.

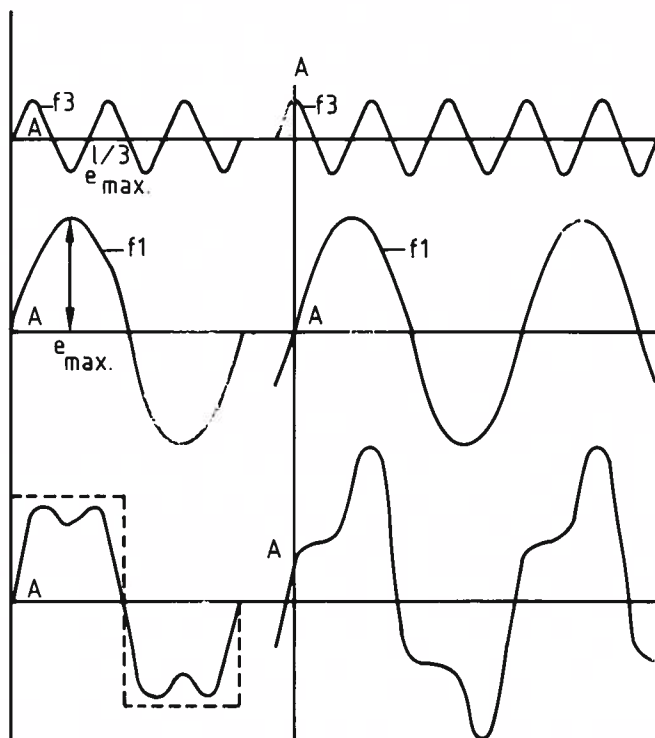


fig. 8.

Dempingsvervorming

De *frequentiecarakteristiek* van een kanaal moet vlak zijn in een bepaalde bandbreedte.

Met de *frequentiecarakteristiek* bedoelen we het niveau gemeten bij verschillende frequenties.

Bij een *dempingsvervormingsmeting* wordt de demping gemeten ten opzichte van het niveau bij 800 Hz.

De *dempingsvervormingskarakteristiek* wordt dus gemeten door bij verschillende frequenties in de beschouwde frequentieband de demping te bepalen.

Let op

Stel dat bij een frequentie van 2 kHz de dempingsvervorming -2dB is. Dit wil zeggen dat bij 2 kHz het niveau 2 dB hoger is dan gemeten bij een frequentie van 800 Hz.

Het is dus mogelijk om uit een frequentiekaracteristiek een dempingsvervormingskaracteristiek te halen. Er moet dan wel in de opgenomen frequentiekaracteristiek ook bij 800 Hz gemeten zijn. Met het meetsignaal is het mogelijk om een vaste frequentie in te stellen en een tweede signaal in frequentie te laten veranderen.

Fase jitter

De definitie van fase jitter is:

Kleine afwijkingen van nuldoorgangen in een signaal ten opzichte van hun ideale positie in de tijd.

De definitie van jitterfrequentie is:

Het ritme waarmee de nuldoorgangen variëren ten opzichte van de ideale positie.

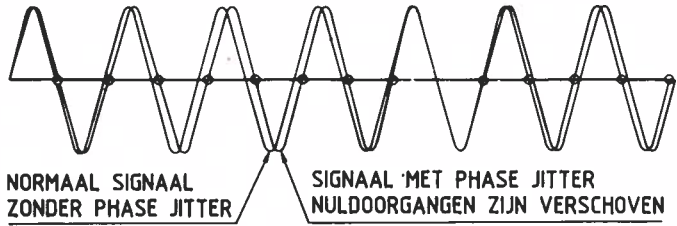
De meter moet fase jitter kunnen meten met een jitterfrequentie tussende 20 Hz en 300 Hz. Bij enkele typen meters kan onderscheid worden gemaakt tussen jitter gemeten met een jitterfrequentie van 16 Hz tot 370 Hz, of de jitter gemeten met een frequentie tussen de 2 Hz en 370 Hz („Low frequency jitter”).

De definitie van jitter amplitude is:

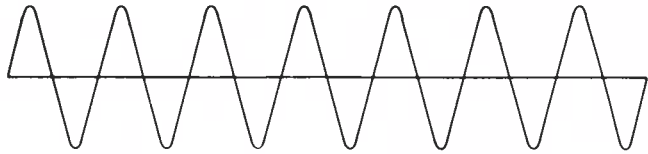
De maximale voorkomende afwijking van de nuldoorgangen ten opzichte van de ideale positie.

Fase jitter wordt volgens CCITT 0. 91 aanbeveling gemeten aan een meettoon van 1020 Hz. Fase jitter kan o.a. worden veroorzaakt door fase jitter van een draaggolfgenerator (zie fig. 9a), maar ook door stoorsignalen zoals ruis of overspraak (zie fig. 9b-c). De jitter door draaggolfgeneratoren wordt ook wel eens echte jitter genoemd. Het modem aan de ontvangzijde heeft van beide soorten fase jitter even veel last. Bij storingonderzoek kan men door het veranderen van het zendniveau bekijken of de jitter wordt veroorzaakt door draaggolfjitter. Blijft na het verlagen van het zendniveau de aanwijzing van het aantal graden jitter hetzelfde, dan is het bijna zeker dat deze jitter veroorzaakt wordt door draaggolfjitter. In het geval dat de aanwijzing van de jitter hoger wordt is het aannemelijk dat de jitter veroorzaakt wordt door stoorsignalen, brom of ruis. Er kan echter ook een gedeelte van de jitter worden veroorzaakt door draaggolfjitter (zie fig. 9a).

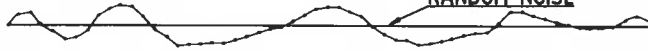
Fase jitter veroorzaakt door draaggolfjitter
a)



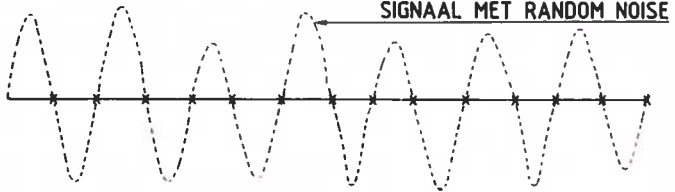
NORMAAL SIGNAAL ZONDER PHASE JITTER



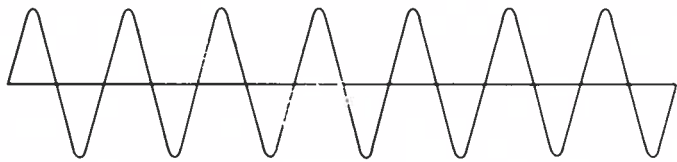
RANDOM NOISE



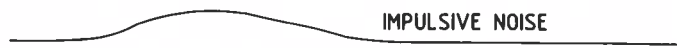
Fase jitter veroorzaakt door storingssignaal
b)



NORMAAL SIGNAAL ZONDER PHASE JITTER



IMPULSIVE NOISE



Fase jitter veroorzaakt door impulsruis
c)

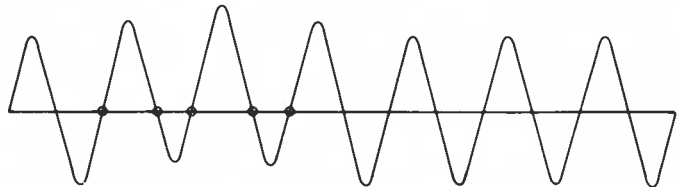


fig. 9.

In fig. 10 is te zien dat bij een signaal-ruisverhouding van 30 dB de werkelijke top-top jitter 8 graden is (zie fig. 10).

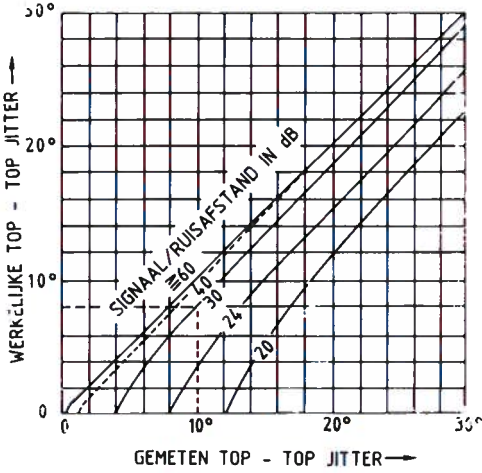
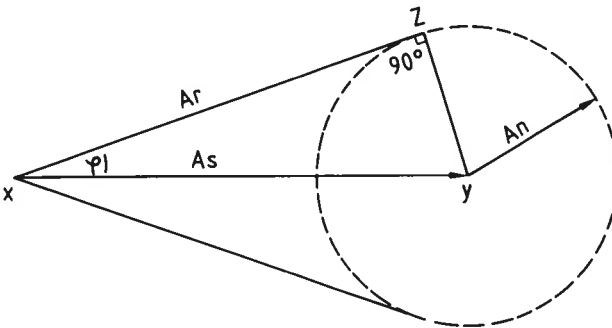


fig. 10.

De fase jitter wordt voorgesteld door vectoren (zie fig. 11).

De meettoon wordt voorgesteld door A_s en stoortoon A_n . De stoortoon draait op de top van de meettoonvector. De snelheid waarmee de vector draait is de jitterfrequentie.

De hoek $= \frac{A_n}{A_s}$. De top-top jitter is $2x \angle \varphi$ (zie fig. 11).



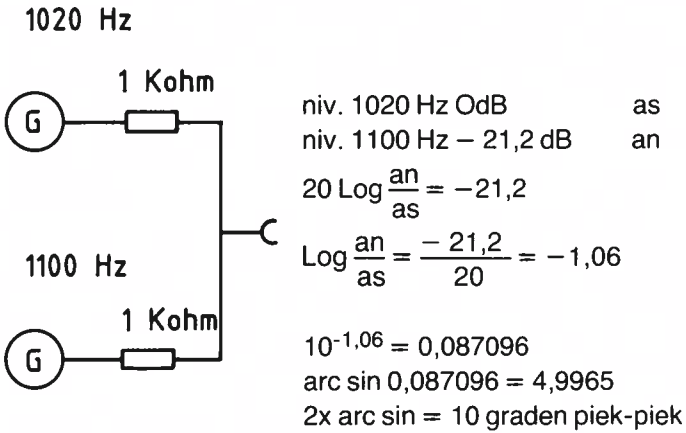
$$\sin \varphi = \frac{A_n}{A_s}$$

PIEK - PIEK JITTER IS $2x \angle \varphi$

fig. 11.

Rekenvoorbeeld fase jitter

Om wat ervaring op te doen met fase jitter metingen is het aan te raden om met behulp van twee generatoren een gejitterd signaal te maken.



Conclusie: wordt een 0 dB signaal verstoord met een signaal van -21,2 dB dan zal een fase jitter meter 10 graden aan moeten wijzen.

Frequentie shift

Door het moduleren en weer demoduleren is het mogelijk dat een toon gezonden in A, met een andere frequentie binnen komt in B. Bij sommige modems wordt uit de frequentie van het ontvangsignaal een klokfrequentie afgeleid. Frequentieverandering zou in dat geval foutieve informatie kunnen geven. Om niet afhankelijk te zijn van nauwkeurige generatoren (in frequentie) en frequentietellers aan de ontvangzijde is gekozen voor een meetprincipe dat gebruik maakt van een dubbeltoon. Volgens deze methode welke in CCITT 0. 111 staat beschreven wordt gezonden met 1020 Hz. De absolute nauwkeurigheid van deze frequenties is niet zo belangrijk. Wel is belangrijk dat de 2e frequentie precies het dubbele van de 1e frequentie is. Aan de ontvangzijde wordt gekeken of dit ook nog zo is. Zo niet, dan is er sprake van frequentieverschuiving (zie fig. 12).

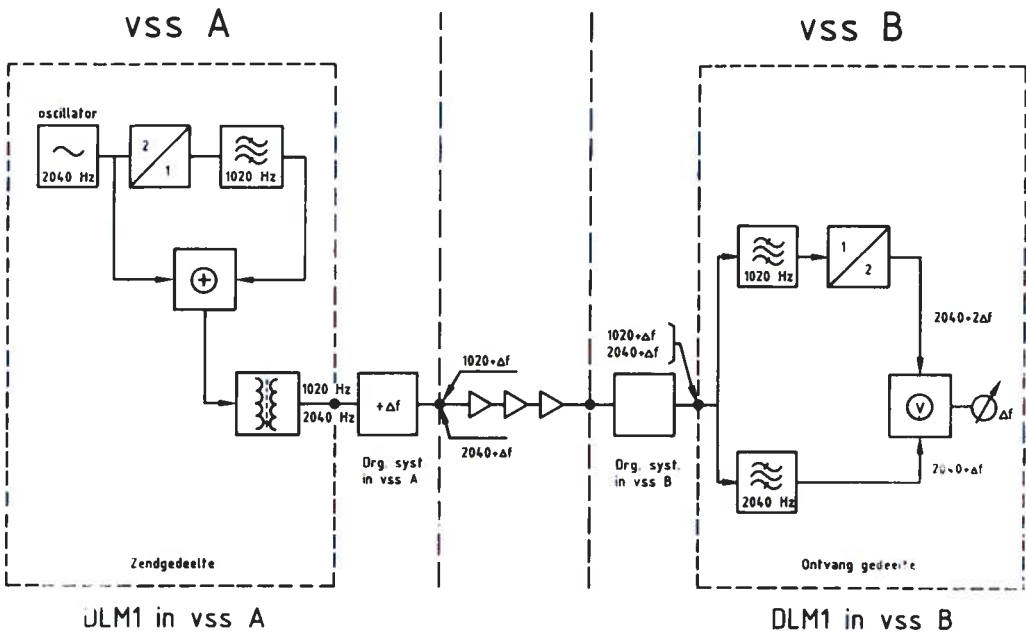


fig. 12. Principe van de frequentieverschilmeting met de DLM 1 gemeten in de richting A → B. Systeem in VSS A geeft Δ Hz verschuiving.

Volgorde van telling (hiërarchie)

De parameters onderbrekingen, *gain-hits*, *fase-hits* en *stooringpulsen* die werden behandeld (zie blz. 338 e.v. van het Studieblad), worden ook wel *transients* of *events* genoemd. Bij gelijktijdig optreden van deze verschijnselen is een volgorde vastgesteld welke verschijnselen wel, en welke niet moeten worden geteld. Deze volgorde wordt *de hiërarchie* genoemd. De hiërarchie kan in een blokschema worden weergegeven (zie fig. 13).

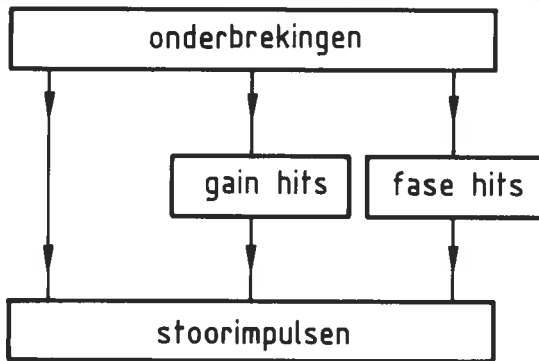


fig. 13.

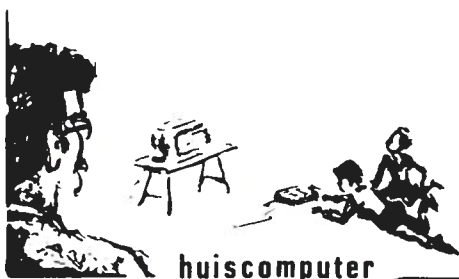
De volgorde van telling is tevens het slot van dit artikel. Eventuele vragen, opmerkingen of suggesties kunt u, liefst schriftelijk, aan de redactie stellen of doorgeven. Meedenken van de lezers wordt door de redactie van het Studieblad PTT zeer op prijs gesteld. Uw brieven kunt u richten aan:

Centrale Directie PTT
DBI/Studieblad PTT
BAD-C kamer 6032
Postbus 30 000
2500 GA 's-GRAVENHAGE.

Viert u het 40 jarig jubileum op 21 maart 1986 met ons mee?

Vergeet dan niet de aanmeldingskaart in te sturen (zie Studieblad PTT november 1985).

*Voor meer informatie
070-436735*



huiscomputer

P. J. Verweij
Vervolg van blz. 315

De manier waarop bestanden m.b.v. een computer tot stand komen is voor degenen die op dit gebied weinig of geen ervaring hebben in het begin vrij lastig te begrijpen. In deze aflevering van het artikel over de huiscomputer zal aan de hand van eenvoudige voorbeelden worden getracht een toelichting te geven waardoor het begrip bestanden zal worden verduidelijkt.

BESTAND

Een bestand is een verzameling *gelijksortige* gegevens.

Voorbeeld:

Wanneer van de voetbalvereniging DE BLAUWE SCHEEN (DBS) een ledenbestand moet worden gemaakt zullen alleen die gegevens moeten worden verzameld die van belang zijn voor de voetbalvereniging. Van elk lid moet in het bestand een aantal gegevens worden opgenomen. De voetbalvereniging heeft 200 leden. Van elk lid afzonderlijk worden de gelijksoortige gegevens in het bestand opgenomen. Hierbij speelt het begrip RECORD een rol.

RECORD

Een record is een verzameling *bij elkaar behorende* gegevens.

Voorbeeld:

Van elk lid van DBS wordt in een bepaalde volgorde vastgelegd welke gegevens van belang zijn. Die gegevens kunnen er als volgt uit zien: LIDNUMMER, NAAM, ADRES, POSTCODE, WOONPLAATS, LEEFTIJD, ELFTAL.

Van elk lid bevindt zich een record met de bovenstaande structuur in het bestand. Er bevinden zich dus 200 records in het bestand.

VELD

Elk onderdeel in een record wordt een veld genoemd. Het bovenstaande record bestaat dus uit 7 velden.

Veldlengte

De lengte van elk veld wordt vooraf bepaald. Zo kan de lengte van het veld LIDNUMMER uit 3 posities bestaan. Als voor twee posities wordt gekozen, kunnen er maximaal 99 leden in het bestand worden opgenomen. Met 3 posities kunnen 999 leden in het bestand worden opgenomen. Als het bestuur van de voetbalvereniging geen explosieve groei verwacht, is de gekozen veldlengte voor het moment voldoende.

Samengevat:

Een bestand is een verzameling van gelijksoortige gegevens die bestaat uit: records. Elk record is verdeeld in velden en ieder veld is verdeeld in een aantal posities (veldlengte).

Om een bestand op te slaan worden gegevensdragers gebruikt. De bekendste gegevensdragers zijn de magneetband (tape) en de magneetschijf (disc).

De magneetband behoort tot de *niet-direkt-toegankelijke gegevensdragers*. De magneetschijf behoort tot de groep *direkt-toegankelijke gegevensdragers*.

Een voorbeeld van een niet-direkt-toegankelijke gegevensdrager is de cassetteband. De gewenste informatie op de band zal pas na enig zoeken worden gevonden. Daarna kan tot weergave van de gewenste informatie worden overgegegaan.

In tegenstelling tot de cassetteband is de grammofoonplaat als een direkt-toegankelijke gegevensdrager te beschouwen. Op het aangebrachte label, dat dus ook als informatiedrager kan worden beschouwd, is de juiste volgorde van plaatinformatie aangegeven. Op de plaat zelf is de scheiding tussen de afzonderlijke informatie waarneembaar. Om tot weergave over te gaan kan het element daarom direkt op de gewenste informatie worden geplaatst.

Record-sleutel

In genoemde voorbeelden was het nummer van de gewenste informatie het zoekargument. We spreken daarom van een record-sleutel.

In het geval van de voetbalvereniging kan het lidnummer als record-sleutel worden gehanteerd. Met opzet staat hier „kan worden”; in een bestand kan één van de genoemde velden worden gebruikt als record-sleutel. De overweging om het lidnummer als sleutel te nemen is omdat dit nummer uniek is. Twee gelijke lidnummers komen niet in het bestand voor. Dat kan wel het geval zijn als een naam als record-sleutel wordt gekozen.

We keren nu van de algemene theorie terug naar de BASIC-theorie. Omdat de meeste lezers waarschijnlijk een cassetterecorder hebben om bestanden in op te slaan komen als eerst de sequentiële bestanden aan de orde.

Sequentiële bestanden

Openen van sequentiële bestanden

Wanneer met een bestand moet worden gewerkt zal in het programma als eerste het bestand moeten worden geopend. Per type computerinstallatie verschilt de methode hiervoor. Het is daarom aan te bevelen om in de handleiding van de computerinstallatie de betreffende hoofdstukken na te lezen.

Wel algemeen is dat een BASIC-bestand met het OPEN-statement wordt geopend.

Bij een Commodore-computer ziet het OPEN-statement er als volgt uit:
OPEN bestandnummer, apparaatnummer, opdracht, „bestandsnaam”

(1) (2) (3) (4)

(1) bestandnummer.

Elk bestand op magneetband krijgt een nummer. Dit mag een getal zijn tussen 1 en 255. Het is mogelijk om met meer dan 1 bestand in een programma te werken. Het is daarom dan ook aan te bevelen om voor de verschillende bestanden verschillende nummers te gebruiken. Deze nummers mogen in willekeurige volgorde worden gegeven.

(2) apparaatnummer.

Op deze plaats kunnen d.m.v. cijfers 4 verschillende apparaatnummers worden gegeven:

- 1 = casetterecorder;
- 2 = beeldscherm;
- 3 = printer;
- 4 = disc-drive.

Wanneer een bestand naar de cassetteband moet worden geschreven zal er als apparaatnummer het cijfer 1 moeten staan.

(3) opdracht.

Op deze plaats kunnen 2 verschillende nummers worden gegeven:

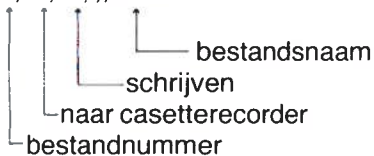
- 1 = schrijven naar bijv. cassetteband;
- 2 = lezen van bijv. cassetteband.

(4) "bestandsnaam".

Naast het bestandnummer kan ook een naam aan het bestand worden gegeven. Deze bestandsnaam wordt tussen aanhalingstekens geplaatst.

Het statement om het bestand van de voetbalvereniging DBS te openen ziet er dan zo uit:

```
10 OPEN 1, 1, 1, „DBS”
```



Schrijven naar sequentiële bestanden

Het schrijven, maar ook het lezen, in een bestand geschiedt altijd per record. Het schrijven in een sequentieel bestand gaat op dezelfde manier als het schrijven naar een beeldscherm of printer. Daarvoor wordt de statement PRINT gebruikt, echter met een kleine toevoeging om onderscheid te maken tussen het schrijven naar een bestand en het schrijven zonder meer.

Die toevoeging bestaat uit het # teken.

Het statement komt er als volgt uit te zien:

```
PRINT #
```

Achter het # teken wordt het nummer van het bestand geschreven, afgesloten door een komma.

```
PRINT # 1,
```

Achter de komma komen de namen te staan van de velden, die het record vormen.

```
PRINT # 1, LIDNR$, NAAM$, ADRES$, PC$, WPL$, LEEFTIJD$, ELFTAL$
```

De puntkomma's hebben hetzelfde effect als in de normale PRINT.

Voordat de printopdracht wordt gegeven moeten de namen van de alfa-numerieke variabelen een waarde hebben gekregen. Dit kan op verschillende, eerder behandelde, manieren gebeuren.

Hier is gekozen voor de methode de variabelen via het INPUT-statement een waarde te geven.

```
30 INPUT LIDNR$
```

```
40 INPUT NAAM$
```

```
50 INPUT ADRES$
```

```
60 INPUT PC$
```

```
70 INPUT WPL$
```

```
80 INPUT LEEFTIJD$
```

```
90 INPUT ELFTAL$
```

Wanneer hierna het statement PRINT # volgt zal het gehele gevulde record naar tape worden geschreven.

```
100 PRINT # 1, LIDNR$, NAAM$, ADRES$, PC$, WPL$, LEEFTIJD$,  
ELFTAL$
```

Nu is 1 record geschreven. Als meer records moeten worden geschreven, wordt een lus gebruikt om de betreffende serie statements te verbinden.

```
10 OPEN 1, 1, 1, „DBS”
```

```
20 FOR TEL = 1 TO 20
```

```
30 INPUT LIDNR$
```

```
40 INPUT NAAM$
```

```
50 INPUT ADRES$
```

```
60 INPUT PC$
```

```
70 INPUT WPL$
```

```
80 INPUT LEEFTIJD$
```

```
90 INPUT ELFTAL$
100 PRINT # 1, LIDNR$; NAAM$; ADRES$; PC$; WPL$; LEEFTIJD$;
ELFTAL$
110 NEXT TEL
```

Afsluiten van sequentiële bestanden

Er worden nu 20 records naar het bestand „DBS” geschreven. Wanneer we nu niet meer willen schrijven dan moet het bestand worden afgesloten. Dit gebeurt met de statement CLOSE met direkt daarachter het bestandsnummer. Aldus: 120 CLOSE 1.

Lezen van sequentiële bestanden

Voor het lezen in een sequentieel-bestand wordt de INPUT # statement gebruikt.

Het bestand moet echter als invoerbestand worden geopend.

```
10 open 1, 1, 0, „DBS”
```

└─ Deze 0 geeft aan dat uit het bestand met nummer 1 wordt gelezen.

Om nu een record uit het bestand DBS te lezen wordt de INPUT # statement gebruikt. De structuur is hetzelfde als bij de PRINT # statement. Er wordt dus een heel record gelezen.

Dus:

```
20 INPUT # 1, LIDNR$; NAAM$; ADRES$; PC$; WPL$; LEEFTIJD$;
ELFTAL$
```

Als het 10e record sequentieel moet worden gelezen, dan moet helaas record voor record worden gelezen tot het 10e record is bereikt.

Het programma ziet er als volgt uit:

```
10 open 1, 1, 0, „DBS”
```

```
20 FOR TEL = 1 TO 10
```

```
30 INPUT # 1, LIDNR$; NAAM$; ADRES$; PC$; WPL$; LEEFTIJD$;
ELFTAL$
```

```
40 NEXT TEL
```

```
50 CLOSE 1
```

Na het lezen van records uit een bestand, moet dat bestand ook weer worden afgesloten met CLOSE.

Wordt vervolgd

December 1984 brak record in zeekabelstoringen

Rond Kerstmis 1984 heeft zich een reeks van zeekabelstoringen voorgedaan. Dit mag een record worden genoemd in de geschiedenis van het zeekabelgebeuren.

In een tijdsbestek van 3 dagen (20, 21 en 22 december 1984) raakten 8 kabels defect. Na het bekend worden van de eerste storingen is met man en macht gewerkt om de kabel te herstellen.

De leiding van deze hersteloperatie was in handen van de Centrale Schakeldienst van het DKRV.

Veel internationaal telefoon-, telex- en data-verkeer moest via andere zeekabels worden omgeleid.

Personeel van de vesterkerstations Amsterdam, Rotterdam en Domburg waren eveneens bij de herstelwerkzaamheden betrokken en de Rijkspolitie te Driebergen startte een speuractie naar het schip dat de schade veroorzaakte.

De kabelreparaties werden uitgevoerd door de kabelschepen de Directeur Generaal Bast, de Monarch (GB) en de Peter Faber (DK).

Verloop van de storingen

Op donderdagochtend *20 december 1984* was de zeekabel Aldeburgh-Domburg B reeds defect. Diezelfde dag, 'smiddags (14.15 uur) trad ook op de Veurne-St. Margarets Bay, een kabelverbinding tussen België en Engeland, een storing op.

En of dit nog niet genoeg was, werd een kwartier later een storing gemeld op de zogeheten Meridian kabel Rodiles (Sp)-Veurne (B).

21 December 1984 kan wel als topdag van de storingsmeldingen worden aangemerkt.

Het begon al in de morgen, toen de Alkmaar-Lowestoft (70 secundaire groepen/4200 kanalen) (NL-GB) defect raakte.

Het telecommunicatieverkeer werd door de CDSK planmatig omgeleid via Denemarken naar Engeland (1200 kanalen in de kabel Leeuwarden-Römö). Voor het restant van de capaciteit Alkmaar-Lowestoft werden wegen via West-Duitsland gezocht.

Dat één en ander in het buitenland niet direkt vlot verliep, bleek al spoedig.

Onder ander door een andere wijze van frequentiestapeling in Engeland ontstond in het intervesterkerstationsnet te Londen een knelpunt.

Terwijl onze medewerkers aan deze kabel hun handen vol hadden, raakte in de avonden de kabel Leeuwarden-Römö buiten werking. Door het uitvallen van deze verbinding werden in de loop van de dag uitgevoerde omleidingen deels tenietgedaan, waardoor een knelpunt optrad in de verkeersafwikkeling naar Groot-Brittannië en Scandinavië.

Vanwege de kerstvakantie waren in Noorwegen en Denemarken geen bevoegde functionarissen, belast met het verkeersherstel aanwezig.

Daar kwam nog bij dat tengevolge van de vele noodoplossingen er bij de betrokken administraties/instanties geen goed overzicht meer was op de eventueel nog ter beschikking staande reservewegen. Hierbij speelde het na elkaar wegvallen van twee kabels tussen Engeland en Duitsland een belangrijke rol.

In West-Duitsland was alleen het versterkstation Hamburg bewaakt. Van daaruit moest men waakdienstmedewerkers oproepen en naar Leer sturen. Na deze voor velen zeer vermoeiende dag brak **22 december 1984** aan.

De nacht was nog maar net begonnen of de resterende kabel tussen Engeland en West-Duitsland Fedderwarden-Winterton A (21 secundaire groepen/1200 kanalen) vielen uit.

Aan verkeersherstel via Duitsland hoefde op dat moment niet meer te worden gedacht.

In de loop van zaterdag 22 december lukte het nog enig verkeer naar Scandinavië te herstellen.

Zeekabelreparatie-activiteiten

Vrijdag 21 december

Het kabelschip drg Bast lag in Vlissingen te wachten op werkbaar weer voor het herstellen van de kabel Domburg-Aldeburgh B. Het weer bleef slecht (windkracht 7) waardoor ook de dagen daarna geen activiteiten konden worden uitgevoerd.

Zaterdag 22 december

Het Engelse kabelschip Monarch komt om 15.30 uur aan op de plaats waar de kabel Alkmaar-Lowestoft is beschadigd. Het is onduidelijk welke acties er gevoerd zijn met betrekking tot het Deense kabelschip Peter Faber. Er kwam informatie binnen dat dit schip op 23 december omstreeks 12.00 uur bij de beschadigde kabel Leeuwarden-Römö aan zou komen.

Later werd bekend dat het betrokken schip zich nog in de haven van Esbjerg bevond en gereed was om uit te varen zodra het weer dit toeliet.

Zondag 23 december

Het Engelse kabelschip heeft om 01.00 uur de kabel Alkmaar-Lowestoft hersteld.

Vrijdag 28 december

Het Deense kabelschip heeft om 06.00 uur de kabel Leeuwarden-Römö hersteld.

Om 09.00 uur was de verkeerssituatie weer normaal.

Al met al waren deze dagen voor de Centrale Schakeldienst, de bemanningen van de kabelschepen en de mensen in de genoemde versterkstations „hoogspanningsdagen”.

Overgenomen uit: Berkeblad

Deze terugblik is door de redactie van het Studieblad PTT geplaatst als dankbetuiging aan allen op wie het afgelopen jaar, vaak bij nacht en ontij, een beroep moest worden gedaan buiten de gebruikelijke werktijden.

Wij wensen allen die ook dit jaar in de toch altijd sfeervolle decembermaand waakdienst moeten verrichten vooral rustige feestdagen toe, en hopen dat ook voor hen de wet van Murphy daar blijft waar zij hoort; achter slot en grendel!

De afdeling der Technische Natuurkunde

– Honderduizend jaar geleden zag de mens zich geplaatst tegenover een chaos van een oneindig aantal onbegrijpelijke feiten: ontelbare stenen en planten, allerlei gedierten, geboorte, dood en soms zulke indrukwekkende verschijnselen als de bliksem, de regenboog, dromen. Maar in die chaos zat van meet af aan een zich steeds herhalende regelmaat: de afwisseling van dag en nacht, de fasen van de maan en de wisselingen der seizoenen, bepaald door de stand van de zon. De natuurwetenschappen ontstonden doordat de mens er van overtuigd was dat ook de chaos zich liet herleiden tot orde. – Aldus Harry Mulisch in de Huizinga-lezing 1984.

Orde scheppen in de chaos vindt plaats door een systematische beschrijving van de werkelijkheid, maar vooral ook door de opstelling van wetten en theorieën, hét werkterrein van de theoretische en experimentele natuurkundigen. In de loop van de geschiedenis hebben zij steeds getracht het menselijk inzicht in de chaos te vergroten, de natuurkundige kennis te vermeerderen, grenzen te verleggen. En ook nu nog worden grootsse inspanningen geleverd om de geheimen van de natuur te ontrafelen.

Omstreeks 1875 kwam Edison, de geniale uitvinder, op het briljante idee, wetenschappers om zich heen te verzamelen. Door het enorme succes van Edison en later van General Electric (de voortzetting van zijn bedrijf) bij de ontwikkeling van de gloeilamp, werd ook Philips in 1914 gedwongen een researchlaboratorium in te richten. De vraag van Philips naar ingenieurs met een gedegen natuurkundige scholing was in 1928 de directe aanleiding om bij de TH-Delft een studierichting Technische Natuurkunde te starten. Zo vindt dus de Afdeling der Technische Natuurkunde min of

meer haar oorsprong in de gloeilamp. In de technische natuurkundige opleiding, die overigens uniek is in de wereld, heeft van begin af aan de bouw van technische apparatuur en de ontwikkeling van meettechnieken centraal gestaan. Nu is de apparatenbouw niet meer weg te denken uit de fysische wereld, hetgeen dit jaar tot uitdrukking is gekomen in de toekenning van de Nobelprijs aan Simon van der Meer oudstudent van onze afdeling.

Maar er is nog meer. De computer heeft zijn intrede gedaan. Daaruit voortvloeiend zijn twee nieuwe vakgebieden binnen de natuurkunde ontstaan: computational physics en informatietechnologie. Bij computational physics worden natuurkundige processen die in een laboratorium niet zijn na te bootsen, op de computer gesimuleerd. Voor een reële weergave van de werkelijkheid is dikwijls zo'n grote rekencapaciteit noodzakelijk dat voor deze doeleinden speciale computers geconstrueerd moeten worden. Bij de fysische kant van de informatietechnologie staat vooral de koppeling van de computer met de buitenwereld via allerlei meetinstrumenten, centraal. U kunt zelf waarnemen dat de Afdeling der Technische Natuurkunde ook op deze twee nieuwe terreinen van de natuurkunde zeer actief is.

Om u tenslotte nog een indruk te geven van de omvang van de afdeling is het misschien interessant te weten dat momenteel hier bijna 400 mensen werkzaam zijn, waarvan ongeveer 150 mensen een wetenschappelijke functie vervullen en de rest een technische of administratieve. Voorts volgen bijna 700 studenten de opleiding tot natuurkundig ingenieur.

TH voorlichtingsdienst Delft.
Telefoon 015-785408.

Utrechts postgeschiedenis centraal in deel 5 Historische Reeks

Het vijfde deel van de Historische Reeks Utrecht, die sedert 1982 verschijnt bij de stichting Matrijs, is gewijd aan de postgeschiedenis van Utrecht. De opening van het nieuwe, volledig geautomatiseerde postdistributiecentrum aan de Mineurslaan was aanleiding om de posthistorie van de Domstad eens onder de loupe te nemen.

Knooppunt

Door haar ligging was Utrecht al in de 17e eeuw een knooppunt van de postroutes naar Duitsland. Het postverkeer was toen vrijwel geheel in handen van de Duitse eigenaars Thurn und Taxis, die in 1642 een postrit naar Amsterdam langs Utrecht opende. Een kantoor buiten de Wittevrouwenpoort deed dienst als eerste distributiecentrum voor de post naar Duitsland. Vanaf 1662 werd Utrecht een waar distributiecentrum voor alle interlocale post: naar alle gewesten, en naar het oosten en zuiden werd vanuit de Domstad de post verdeeld.

Stadspost

Het stadsbestuur zag hoe de inkomsten uit de porti en de postritten stegen. Het besloot de zaak zelf in handen te nemen. Lang vormden de inkomsten een belangrijke bijdrage aan de stadskas, al organiseerde Utrecht zelf maar weinig postritten. In de 18e eeuw vormden maar liefst 6 postritten over Utrecht, een waar communicatienet in de Republiek.

De postiljons behoorden tot het vertrouwde beeld in de stad.

Nationalisatie

De Franse tijd bracht het einde van de stadspost: het gehele postbedrijf werd genationaliseerd en onder centrale leiding gebracht. Was de aanvankelijke betrokkenheid van de overheid bij de postbedrijf vooral ontstaan door de financiële belangen, in de 19e eeuw zag de staat in dat de post behoorde tot de dienstverlening. Rond 1850 ontstonden in bijna alle plaatsen postkantoren, en werd de telegraaf als nieuw communicatiemiddel gebruikt. Tot 1811 was het Utrechtse kantoor in het stadhuis gevestigd. Toen werd echter een pand betrokken op de hoek van Jansdam en Kromme Nieuwe Gracht. De op de gracht „parkerende” diligences belemmerden echter het verkeer, zodat verhuizing, ditmaal naar het pand Drift 21, weer noodzakelijk was.

Post en trein

De opkomst van de trein in de tweede helft van de 19e eeuw bood nieuwe mogelijkheden voor de verspreiding van de post. Utrecht kreeg in 1893 een eigen stationspostkantoor. De noodzaak om steeds meer post te verwerken, leidde in 1924 tot de opening van het belangrijkste postgebouw in de stad: het Hoofdpostkantoor aan de Neude. De prachtige hal met al zijn ruimtelijke spanning en decoraties is ook nu nog, na recente modernisering, een lust voor het oog.

Wederopbouw

Na de oorlog nam de stroom van postverkeer enorme vormen aan. Een intensief landelijk vervoersnet werd opgezet, weer met Utrecht als belangrijkste knooppunt. Nieuwe middelen in de postdistributie werden aangewend: de postcode, het automatisch frankeren en afstempelen, en het automatisch distribueren. Voorlopig is de laatste stap in deze ontwikkeling de opening van het hyper-

moderne expeditieknooppunt van de PTT aan de Mineurslaan.

Deel 5 Historische Reeks

Utrecht en de Post is een lezenswaard en mooi uitgevoerd boekje, dat in iedere boekhandel verkrijgbaar is. Het verschijnt als deel 5 in de Historische Reeks Utrecht, die daarmee in zekere zin een mijlpaal bereikt.

SPELDBANDEN

Voor het overzichtelijk opbergen van uw Studiebladen kunt u het beste gebruikmaken van de bekende groene speldbanden, waarin één volledige jaargang past.

Deze speldbanden worden geleverd met de jaargangaanduiding 1977 t/m 1984.

De prijs bedraagt f 7,50 per band.

Bestelling: door storting op giro 4073, t.n.v. Studieblad PTT, Brede-water 16, Zoetermeer, onder vermelding van de gewenste jaargangaanduiding.

Index 1985

A

Ambachtsschool. Van — tot TH-Delft. Interview prof. Snijders 23

B

Basiskaart. De grootschalige — van Nederland 321
Belichting bij TV-opname 50, 156, 244, 316
Benelux semafoonsysteem. Het — 65
Berichtendienst. Een experimentele gesproken — 12
Binaire rekenwijze 353
Blinde en slechtziende telefonisten. Trainingsinstallatie voor — 248
Boekbespreking. (Kortegolfontvangst) 153
Breda-Herenthals. Glasvezelroute — 349
Brit in Nederland 116

C

CAD/CAM 81
Centrale keuringsdienst van de PTT. De — 129, 161, 201
Computer. Nieuwe portable — van Epson 143

D

Dataverkeer (Parameters) 299, 338, 363
Digitale diensten via satellieten. Multisat — 289

E

Engels. Technisch — 30, 127, 188, 350
Epson. Nieuwe portable computer van — 143
Examenvraagstukken 62
Examenvraagstukken. Oplossingen — 64
Experimentele gesproken berichtendienst 12

F

Frequentiestandaard. Tijd- en — 175, 217, 240
Frequentiewisselaars. Nieuwe — TV 1 en 2 voor 283

G	
Gesproken. Een experimentele — berichtendienst	12
Gezondheidsaspecten van het solderen	281
Grootschalige basiskaart van Nederland. De —	321
Glasvezelroute Breda-Herenthals	349
H	
Home computer. Professionele printer voor —	320
Huiscomputer	17, 33, 89, 108, 167, 193, 235, 265, 305, 372
I	
Index	382
Informatie technologie	187, 223
Interconnections. Open Systems — (OSI)	124
Interview prof. Snijders. Van ambachtsschool tot TH-Delft	23
K	
Kalenders en tijdrekening	343
Keuringsdienst. De centrale — van PTT	129, 161, 201
Kortegolfontvangst. (Boekbespreking)	153
Kortegolfontvangst. Nogmaals —	270
Kretologie	253
Kunstkomeet. De — is in aantocht	285
M	
Multisat: digitale diensten via satellieten	289
Musea in Nederland. Speurtocht langs —	59, 190, 220, 251, 287
N	
Nederland. De grootschalige basiskaart van —	321
O	
Open Systems Interconnections (OSI)	124
Oplossingen examenvraagstukken	64
P	
Parameters (dataverkeer)	299, 338, 363
Printer. Professionele — voor home computers	320
Studieblad PTT 1985	383

R

Ruimtevaarttentoonstelling TH-Delft 256

S

Satellieten. Multisat: digitale diensten via — 289

Semafoonsysteem. Het Benelux — 65

Solderen. Gezondheidsaspecten van het — 281

Speurtocht langs musea in Nederland 59, 190, 220, 251, 287

Stellingen 254

T

Technische berichten 32

Technisch Engels 30, 127, 188, 220, 350

Technologie. Informatie — 187, 223, 380

Telefooninstallatie. De — Vox 2100 3, 41, 134, 177, 207, 225

Telefoontoestel. Vox 110 een — met uitgebreide faciliteiten 97

TH-Delft. Van ambachtsschool tot —. Interview prof. Sniijders 23

Trainingsinstallatie voor blinde en slechtziende telefonisten 248

TV-opname. Belichting bij — 50, 156, 244, 316

Tijd- en frequentiestandaard 175, 217, 240

Tijdrekening. Kalenders en — 343

U

Utrechts postgeschiedenis centraal in deel 5 Historische reeks 380

V

Verbindingswegen 146, 276

Versterkers. Analoge — *57

Vox 110 een telefoontoestel met uitgebreide faciliteiten 97

Vox 2100. De telefooninstallatie — 3, 41, 134, 177, 207, 225