

600 programmalijnen
19 + aantal x,y paren geheugens

Programma beschrijving:

Dit dubbele programme bevat een programma dat de parameters A, B, C en n van een derde of tweede graads functie berekend. (LBL TW en LBL PR)

Voorts is het mogelijk om foute data invoer te corrigeren.

Het tweede programma (LBL CU) berekend x_1, x_2 en x_3 of de reële en imaginaire wortels.

Verder geeft invoer van x, y' . Invoer van eigen parameters is ook mogelijk.

Vergelijkingen:

$$p = (\sum y_j \sum x_j - n \sum x_j y_j)$$

$$q = (\sum x_j^3 \sum x_j - n \sum x_j^4)$$

$$r = (\sum x_j^2 \sum x_j - n \sum x_j^3)$$

$$s = (\sum x_j)^2 - n \sum x_j^2$$

$$t = (\sum x_j^2 \sum y_j - n \sum x_j^2 y_j)$$

$$u = (\sum x_j^3 \sum x_j^2 - n \sum x_j^5)$$

$$v = (\sum x_j^2)^2 - n \sum x_j^4$$

$$z = ((\sum x_j^3)^2 - n \sum x_j^6)$$

$$A = \frac{(pr-st)(rq-su) - (pq-sw)(r^2-sv)}{(qr-su)^2 - q^2 - sv r^2 - sv}$$

$$B = \frac{pr-st - A(qr-su)}{r^2 - sv}$$

$$C = \frac{p - Aq - Br}{s}$$

$$D = \frac{\sum y_j - A \sum x_j^3 - B \sum x_j^2 - C \sum x_j}{n}$$

By een tweede graads regressie is A 0

en $C = \frac{t - Bu}{r}$

Wortelzoeker: $Q = \frac{3C - B^2/A}{9A}$

$$R = \frac{3BC/A - 27D - 2B^3/A^2}{54A}$$

$$S = \sqrt[3]{R + \sqrt{Q^3 + R^2}}$$

$$T = \sqrt[3]{R - \sqrt{Q^3 + R^2}}$$

als $Q^3 + R^2 \geq 0 \rightarrow x_3 = S + T - \frac{B}{3A}$

als $Q^3 + R^2 < 0 \rightarrow x_3 = 2 \sqrt{-Q} \cdot \cos\left(\frac{1}{3} \cos^{-1} CR - \sqrt{-Q^3}\right) - \frac{B}{3A}$

Als x_3 gevonden is, blijft er een kwadratische functie over na deling

$$B=1$$

$$C = x_3 + B/A$$

$$D = x_3 \cdot C + C/A$$

kwadratische vergelijking:

$$V = \left(\frac{C}{2B}\right)^2 - \frac{D}{B}$$

$$\text{als } V \geq 0 \rightarrow x_1 = \frac{-C}{2B} + \sqrt{V}$$

$$x_2 = \frac{-C}{2B} - \sqrt{V}$$

als $V < 0$ dan zijn x_1 en x_2 complex en $x_1 = \bar{x}_2$

$$\text{dan } \operatorname{Re}(x_1) = \operatorname{Re}(x_2) = \frac{-C}{2B}$$

$$\operatorname{Im}(x_1) = -\operatorname{Im}(x_2) = \sqrt{V}$$

$$\text{i.e. } x_1 = \operatorname{Re} + \operatorname{Im} \cdot i$$

$$x_2 = \operatorname{Re} - \operatorname{Im} \cdot i$$

Waarschuwingen:

- Voer $x=0$ $y=?$ als laatste paar in, $x=0$ geeft ulog of wat de automatische curve fitting controle doet stoppen
- Een derde graads functie wordt vast gelegd door minimaal vier x,y punten.
- Sommige labels zullen niet werken als in het verkeerde programma gewerkt wordt. Wissel van programma met LBL G en LBL H toetsen.
- Als de x_i 's niet meer opgeslagen worden door een tekort aan geheugen, zal de display met het ingevoerde y/x paar naar rechts springen. Het programma werkt verder normaal door.
- Na het drukken van "E" kunnen geen fouten invoeren meer gecorrigeerd worden
- Soms geeft de start van programma CU een DATA ERROR. Start het programma dan opnieuw

Programma CU:
 Los de volgende vergelijking op:

$$y = 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$$

XEQ CU "A=?" 4 R/S
 "B=?" 3 R/S
 "C=?" 2 R/S
 "D=?" 1 R/S

"X3 = -0.61" R/S

"cplx wortels"

"REAL = -0.07" R/S

"IMAG = 0.64" R/S

"↑ y" enter een y om x_1, x_2, x_3 te berekenen

4321 R/S "y = 4321.00"

X3 = 10.00 R/S

"cplx wortels"

"REAL = -5.30" R/S

"IMAG = 8.09"

Enter x=10 druk ↵ "7 x" 10 R/S
 10.00 / y = 4321.00

Los de volgende vergelijking op:

$$y = x^2 + 5x + 6$$

XEQ CU "A=?" R/S
 "B=?" 1
 "C=?" 5
 "D=?" 6

X1 = -2.00

X2 = -3.00

Enter y=10 10 R/S "y = 10.00"
 "X1 = 0.70"
 "X2 = -5.70"

Enter x = 0.70 druk ↵ (flag 1)
 0.70 R/S "0.70 / y = 9.99"

Programma TW en DR:

Deze twee programma's kunnen gebruikt worden om van een derde graads kromme de parameters A, B, C en D te berekenen of van een tweede graads kromme de parameters B, C en D.
 Programma "TW" zet alleen ulog 01. Als het programma met ulog 01 aan naar programma "CU" gaat, wordt ulog 01 uitgezet en ulog 13 gezet.

Voer de volgende paren in:

y	x
4321	10
506	5
49	2
10	1
-2	-1
-3719	-10

XEQ "DR" "1/T y Tx" 4321 R/S "4321.00" 10 R/S
 "4321.00/10.00" "2/T y Tx"
 506 R/S "506.00" 5 R/S "5.00" "3/T y Tx"
 enz
 "7/T y Tx" druk E

A = 3.999999999
 B = 3.000000001
 C = 2.000000035
 D = 0.999999104

R/S "10/y = 4321.00"

R/S "5/y = 506.00"

enz.

R/S "-10/y = -3719.00"

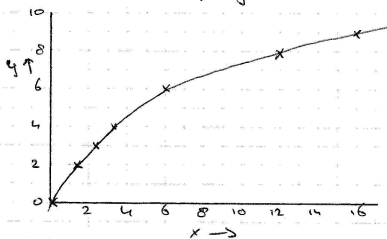
R/S "↑ x"

Voer x=15 in 15 R/S "15/y = 14206.00"

De ingevoerde functie was hier $y = 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$

Als de regressie op een tweede graads kromme
 uitgevoerd moet worden XEQ "TW". Vleg er gaat
 dan aan, verder dezelfde procedure.

Het totale programma



y	x
0	0
2	1.4
3	2.3
4	3.3
6	6
8	12
9	16

De volgende (goe gedraaide) curue wordt ingevoerd
 (Voer 0,0 als laatste punt in!)

XEQ "PR" voer de paren in druk E

Als er een fout paar ingevoerd wordt meer de
 de uitvoering of tot "0/T y Tx" druk dan A

"? PAAR" wordt dan gevraagd
 Als bij het vijfde paar de invoer fout ging
 5 R/S "y" voer de fout y waarde in, R/S
 als de x waarde niet meer opgesloten werden
 verschijnt "-x" in de display voer dan de fout
 x waarde in R/S, "1 T Y T x" voer de juiste waarden in.

Da het drukke van E :
 "A = 0.00291531"
 "B = -0.10762046"
 "C = 1.53732092"
 "D = 0.01255090" y als x=0

R/S "1.40 / y = 1.96"
 R/S "2.30 / y = 3.01"
 en 2
 R/S "1600 / y = 9.00"
 R/S "T x"

Voer x=25 in 25 R/S "25.00 / y = 16.73"

Voer y=16.73 in druk H "T y" 16.73 R/S
 "x3 = 25.00"
 "EPLX WORKERS"
 "REAL = 5.96"
 "IMAG = 13.52"

Als, zoals in dit geval, alleen x3 relevant is, kan
 door "I" te drukken een wortel uitgelezen worden
 "? WORTEL" wordt uitgelezen, druk 3 R/S "T y"
 voer y = 0 in 0 R/S "y = 0.00" "x3 = 12.00"
 voer y = 3 in 3 R/S "y = 3.00" "x3 = 2.29"
 Om weer alle wortels te zien druk H

Als de berekende parameters nog eens gezien
 wil worden, druk B, R/S

TWIDR	CU	LABEL
X		A
X		B
X		C
X	X	D
X		E
X	X	F
X	X	G
X	X	H
X	X	I
X	X	J
X	X	CLI

Om fouten in de invoer te corrigeren
 parameters terugzien
 x → y' (curve fitting controle)
 parameters invoeren
 Start berekening A, B, C en D
 prgm CU
 T x x → y'
 T y y → x₁' x₂' x₃', IMAG, REAL
 T y y → x₁' of x₂' of x₃' of REAL & IMAG
 prgm DR
 prgm TW

Werk alleen in
 het aangekruiste
 programma

01 Δ LBL TW
 • SFO1
 GO TO OS →
 Δ LBL DR
 05 • CFO1
 Δ LBL OS
 • FS? C 14
 GO TO 9 →
 • SF 18
 10 • CF 12
 • CF 13
 • CFO8
 CLP5
 CLST
 15 1
 STO 16
 • SFO7
 Δ LBL 00
 CLA
 20 FIX 0
 RCL 16
 FIX 2
 "t/y 1x"
 PROMPT
 25 STO 02
 ENTERT
 STOP
 STO 03
 Σ +
 30 CLA
 ARCL 02
 "t/"
 ARCL 03
 AUIEW
 35 RCL 03
 RCL 16
 17
 +
 x < > y
 40 • SF 25
 • FS? 07
 x < > indy
 RCL 03
 ENTERT
 45 ENTERT
 X
 X
 ST+ 17 Ex³
 RCL 03
 50 X
 ST+ 08 Ex⁴
 RCL 03
 X
 ST+ 07 Ex⁵
 55 RCL 03

56 X
 ST 18 Σx⁶
 RCL 03
 x²
 60 RCL 02
 X
 ST+ 00 Σx²y
 RCL 03
 x²
 65 ST+ 01 Σx²y
 • FS? C 08
 ← RTN
 GO TO 00 →
 Δ LBL E
 70 1
 ST -16
 RCL 11
 RCL 13
 X
 75 RCL 16
 RCL 15
 X
 -
 80 STO 02 P
 RCL 17
 RCL 11
 X
 RCL 16
 RCL 08
 85 X
 -
 STO 03 Q
 RCL 12
 RCL 11
 X
 90 RCL 16
 RCL 17
 X
 -
 95 STO 04 r
 RCL 11
 x²
 RCL 16
 RCL 12
 100 X
 -
 STO 05 S
 RCL 13
 RCL 12
 X
 105 RCL 16
 RCL 00
 X
 -
 110 STO 06 t

111: RCL 17
 RCL 12
 X
 RCL 16
 115 RCL 07
 X
 -
 STO 07 U
 RCL 12
 x²
 120 RCL 16
 RCL 08
 X
 -
 125 STO 08 V
 RCL 13
 RCL 17
 X
 RCL 16
 130 RCL 01
 X
 -
 STO 15 W
 RCL 17
 x²
 135 RCL 16
 RCL 10
 X
 -
 140 STO 01
 RCL 02
 RCL 04
 X
 RCL 05
 145 RCL 06
 X
 -
 STO 05 pr-st
 RCL 03
 150 RCL 04
 X
 RCL 05
 RCL 07
 X
 -
 155 STO 10 qv-su
 RCL 04
 x²
 RCL 05
 RCL 08
 X
 -
 160 RCL 08
 X
 -
 STO 00 r²-su
 CLST
 165 • FS? 01

166 STO 07
 • FS? 01
 GO TO 07 →
 RCL 09
 170 RCL 10
 X
 RCL 02
 RCL 03
 X
 175 RCL 05
 RCL 15
 X
 -
 RCL 00
 180 X
 -
 STO 07
 RCL 10
 X²
 185 RCL 03
 X²
 RCL 05
 RCL 01
 X
 150 -
 RCL 00
 X
 -
 • SF 25
 195 RCL 07
 X < Y
 /
 STO 07 A
 Δ LBL 04
 200 RCL 09
 RCL 07
 RCL 10
 X
 -
 205 • SF 25
 RCL 00
 /
 STO 10 B
 • FS? 01
 210 GO TO 09 →
 RCL 02
 RCL 07
 RCL 03
 X
 215 -
 RCL 10
 RCL 04
 X
 -
 220 RCL 05

221 /
 STO 01 C
 Δ LBL 06
 RCL 13
 225 RCL 07
 RCL 17
 X
 -
 RCL 10
 230 RCL 12
 X
 -
 RCL 01
 RCL 11
 235 X
 -
 RCL 16
 /
 STO 00 D
 240 RCL 10
 STO 02 B
 RCL 07
 STO 03 A
 Δ LBL B
 245 FIX 0
 "A ="
 ARCL 03
 ANIEW
 PSE
 250 "B ="
 ARCL 02
 ANIEW
 PSE
 "C ="
 255 ARCL 01
 ANIEW
 PSE
 "D ="
 ARCL 00
 PROMPT
 FIX 2
 10
 STO 16
 • FS? 07
 265 GO TO 02 →
 Δ LBL 5
 • CF 07
 "7 x"
 PROMPT
 270 CLA
 4 LBL 03
 STO 05
 Δ LBL 00
 RCL 05
 275 ENTER

276 ENTER
 X
 X
 RCL 03
 280 X
 RCL 05
 X²
 RCL 02
 X
 +
 285 RCL 05
 RCL 01
 X
 +
 290 RCL 00
 +
 RND
 STO 07
 ARCL 05
 295 "M Y ="
 ARCL 07
 PROMPT
 CLA
 • FS? 07
 300 GO TO 02 →
 GO TO 03 →
 Δ LBL 09
 RCL 06
 RCL 00
 RCL 00
 X
 -
 RCL 04
 • SF 25
 310 /
 STO 01
 GO TO 06 →
 Δ LBL 02
 CLA
 315 /
 ST + 16
 • SF 25
 RCL IND 16
 X = 0?
 320 GO TO 5 →
 • FC? C 25
 GO TO 5 →
 STO 05
 GO TO 00 →
 325 Δ LBL M
 • CF 07
 • SF 15
 GO TO C4 →
 Δ LBL C
 330 • SF 07

```

331 10
    STO 16
    GO TO 02 →
    Δ LBL D
335 CLST
    "A=?"
    PROMPT
    STO 03
    "B=?"
340 PROMPT
    STO 02
    "C=?"
    PROMPT
    STO 01
    "D=?"
345 PROMPT
    STO 00
    RCL 03
    X=0?
350 • SF 01
    GO TO 5 →
    Δ LBL A
    " ? PAAR"
    PROMPT
    STO 09
    10
    +
    STO 05
    " 7 - y"
360 PROMPT
    STO 02
    • SF 25
    RCL IND 05
    • FC? C 25
365 XEQ 10 ⇔
    CLA
    RCL 02
    X<y
    ARCL Y
370 + /
    ARCL X
    FVIEW
    I -
    RCL IND 05
375 ENTER
    ENTER
    X
    X
    ST - 17
380 RCL IND 05
    X
    ST - 08
    RCL IND 05
    X
385 ST - 07

```

```

386 RCL IND 05
    X
    ST - 18
    RCL IND 05
390 X2
    RCL 02
    X
    ST - 00
    RCL 05
395 X
    ST - 01
    RCL 6
    STO 10
    RCL 09
400 STO 16
    • SF 00
    XEQ 00 ⇔
    RCL 10
    1
    +
    STO 16
    GO TO 00 →
    Δ LBL 10
    3
410 STO 05
    " 7 - x"
    PROMPT
    STO 03
    ← RTN
415 END.

```

```

01 Δ LBL C4
    • CF 13
    Δ LBL 00
    RCL 03
05 STO 10
    RCL 02
    STO 11
    RCL 01
    STO 12
10 RCL 00
    STO 13
    FIX 2
    • FS? C 01
    • SF 13
15 • FS? C 15
    GO TO 11 →
    • SF? 13
    GO TO 02 →
    • FS? 12
20 GO TO 06 →
    Δ LBL D
    CLST
    "A=?"
    PROMPT
    X=0?
25 • SF 13
    X≠0?
    • SF 12
    STO 03
30 "B=?"
    PROMPT
    STO 02
    "C=?"
    PROMPT
    STO 01
    "D=?"
    PROMPT
    STO 00
    GO TO 00 →
40 Δ LBL 06
    RCL 01
    3
    X
    RCL 02
45 X2
    RCL 03
    /
    -
    RCL 03
50 9
    X
    /
    STO 04
    RCL 02
    RCL 01
55

```



```

56  X
    G
    X
60  RA03
    /
    RC100
    27
    X
    -
65  RC102
    ENTERT
    ENTERT
    X
    X
70  RC103
    X2
    /
    2
    X
    -
75  SH
    /
    RC103
    /
80  STO05
    y2
    RC104
    ENTERT
    ENTERT
85  X
    X
    +
    x<0?
    GOTO01 →
90  √
    STO06
    RC105
    +
    XEQ 05 ⇒
95  RC105
    RC106
    -
    XEQ 05 ⇒
    +
100 GOTO02 →
    Δ LBL01
    RC104
    CHS
    ENTERT
    ENTERT
    X
    X
    √
    RC105
    X<>Y
110

```

```

111 /
    ACOS
    3
    /
115 COS
    RC104
    CHS
    √
    X
120 2
    X
    Δ LBL02
    RC102
    RC103
125 /
    3
    /
    -
130 • FS? 16
    GO TO 00 →
    • FS? 17
    GO TO 00 →
    "X3="
135 ARC X
    PROMPT
    • FS? 19
    GO TO 07 →
    Δ LBL00
140 RC102
    RC103
    /
    +
    X<>01
145 RC103
    /
    RC101
    RC107
    X
    +
150 STO00
    /
    STO02
    Δ LBL03
    RC100
    RC102
    /
    CHS
    RC101
    RC102
    /
    2
    /
    CHS
    STO00
160

```

```

166 STO 09
    X2
    +
170 STO 06
    x<0?
    GO TO 04 →
    √
    ST +08
    ST -09
175 "X1="
    ARC100
    • FC? 17
    PROMPT
    "X2="
180 ARC 09
    FC? 16
    PROMPT
    GO TO 07 →
    Δ LBL 04
    "CPLX WORTELS"
    AUIVW
    PSE
    CHS
    √
190 STO 09
    "REAL="
    ARC100
    PROMPT
    "IMAG="
195 APC109
    PROMPT
    GO TO 07 →
    Δ LBL 05
    ENTERT
    SIGN
    X<>Y
    ABS
    3
    1/X
    YX
205 X
    ← RTN
    Δ LBL I
    • CF 07
    "WORTEL"
    PROMPT
    1
    x=y?
    • SF 16
    RDN
    2
    x=y?
    • SF 17
    RDN
    3
220

```

```

221  x=y?
      ° SF19
      "TY"
      PROMPT
225  Δ LBL 03
      STO 14
      "Y="
      ARCL 14
      AUIEW
230  RCL 13
      -
      CHS
      STO 00
      RCL 10
235  STO 03
      RCL 11
      STO 02
      RCL 12
      STO 01
240  ° FS? 13
      GOTO 03 →
      GOTO 06 →
      Δ LBL H
      ° CF07
245  ° CF15
      ° CF16
      ° CF17
      "TY"
      PROMPT
250  GOTO 03 →
      Δ LBL 5
      ° SF14
      RCL 13
      STO 00
255  RCL 12
      STO 01
      RCL 12
      STO 02
      RCL 10
260  STO 03
      ° FS? < 13
      XEQ TW →
      XEQ DR →
      END
265
    
```

Gebruikte geheugens:

	in TW/DR	in CU
00	$\Sigma x^2 y, r^2 su$	00 D
01	$\Sigma x^2 y, z$	01 C
02	P	02 -B
03	q	03 A
04	r	04 Q
05	s	05 R
06	t	06 $\sqrt{Q^2 + R^2}, v$
07	$u, \Sigma x^5$	07 X3
08	$v, \Sigma x^4$	08 X1, REAL
09	pr-st	09 X2, IMAG
10	qr-su	10 A
11	Σx	11 B
12	Σx^2	12 C
13	Σy^2	13 D
14	Σy^3	
15	$\Sigma x, y, w$	
16	n	
17	Σx^3	
18	Σx^6	
19	↓ opslag van x	

Gebruikte uilagen:

- 01 2^e graads (aard) 3^e graads (uit)
- 07 controles $x \rightarrow y$
- 08 $\Sigma -$
- 12 3^e graads in CU
- 13 2^e graads in CU
- 14 goto "TX" in DR van CU
- 15 van "TX" → "TY"
- 16 alleen x₁
- 17 alleen x₂
- 18 verhindert opvragen parameters in CU
- 19 alleen x₃
- 25 geen geheugens meer voor opslag

Ecl Nieuwenhuys
 Vinkenstraat 60 I
 1013 JV Amsterdam
 020 - 256771.

pag 1 van 10

Programmatitel: Tweede en derde graads regressie en evaluatie.

600 programmalyden
19 + co-tol x,y paren geheugens

Programma beschrijving:

Dit dubbele programma bevat een programma dat de parameters A, B, C en D van een derde of tweede graads functie berekend. (LBL TW en LBL PR)

Voorts is het mogelijk om foute data invoer te corrigeren.

Het tweede programma (LBL CU) berekend x_1, x_2 en x_3 op de reële en imaginaire wortels.

Verder geeft invoer van x_1, y_1 . Invoer van eigen parameter is ook mogelijk.

Vergelijkingen:

$$p = (\sum y \sum x - n \sum xy)$$

$$q = (\sum x^2 \sum x - n \sum x^3)$$

$$r = (\sum x^2 \sum x - n \sum x^3)$$

$$s = (\sum x)^2 - n \sum x^2$$

$$t = (\sum x^2 \sum y - n \sum x^2 y)$$

$$u = (\sum x^2 \sum x^2 - n \sum x^3)$$

$$v = (\sum x^2)^2 - n \sum x^4$$

$$w = (\sum x^2 \sum y - n \sum x^2 y)$$

$$z = (\sum x^3)^2 - n \sum x^6$$

$$A = \frac{(pr-st)(rq-su) - (pq-sw)(r^2-su)}{(qr-su)^2 - q^2 - s^2 - r^2 - sv}$$

$$B = \frac{pr-st - A(qr-su)}{r^2 - sv}$$

$$C = \frac{p - Aq - Br}{s}$$

$$D = \frac{\sum y - A \sum x^3 - B \sum x^2 - C \sum x}{n}$$

By een tweede graads regressie is $A = 0$

$$\text{en } C = \frac{t - Bu}{r}$$

Wortelzoeker: $Q = \frac{3C - B^2/A}{9A}$

$$R = \frac{9BC/A - 27D - 2B^3/A^2}{54A}$$

$$S = \sqrt[3]{R + \sqrt{Q^3 + R^2}}$$

$$T = \sqrt[3]{R - \sqrt{Q^3 + R^2}}$$

$$\text{als } Q^3 + R^2 \geq 0 \rightarrow x_3 = S + T - \frac{B}{3A}$$

$$\text{als } Q^3 + R^2 < 0 \rightarrow x_3 = 2 \sqrt{-Q} \cdot \cos\left(\frac{1}{3} \cos^{-1} CR - \sqrt{-Q^3}\right) - \frac{B}{3A}$$

Als x_3 gevonden is blijft er een kwadratische functie over na deling

$$B=1$$

$$C = x_3 + B/A$$

$$D = x_3 \cdot C + C/A$$

kwadratische vergelijking:

$$V = \left(\frac{C}{2B}\right)^2 - \frac{D}{B}$$

$$\text{als } V \geq 0 \rightarrow x_1 = \frac{-C}{2B} + \sqrt{V}$$

$$x_2 = \frac{-C}{2B} - \sqrt{V}$$

als $V < 0$ dan zijn x_1 en x_2 complex en $x_1 = \bar{x}_2$

$$\text{dan } \operatorname{Re}(x_1) = \operatorname{Re}(x_2) = \frac{-C}{2B}$$

$$\operatorname{Im} x_1 = -\operatorname{Im} x_2 = \sqrt{V}$$

$$\text{i.e. } x_1 = \operatorname{Re} + \operatorname{Im} \cdot i$$

$$x_2 = \operatorname{Re} - \operatorname{Im} \cdot i$$

Waarschuwingen:

- Voer $x=0$ $y=?$ als laatste paar in. $x=0$ geeft ulog of wat de automatische curve fitting controle doet stoppen
- Een derde graads functie wordt vast gelegd door minimaal vier x, y punten.
- Sommige labels zullen niet werken als in het verkeerde programma gewerkt wordt. Wissel van programma met LBL G en LBL H toetsen.
- Als de x, y 's niet meer opgeslagen worden door een tekort aan geheugen, zal de display met het ingevoerde y/x paar naar rechts springen. Het programma werkt verder normaal door.
- Na het drukken van "E" kunnen geen fouten invoeren meer gecorrigeerd worden
- Soms geeft de start van programma nu een DATA ERROR. Start het programma dan opnieuw

Programme CU:
Los de volgende vergelijking op:

$$y = 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$$

XEQ CU "A=?" 4 R/S
"B=?" 3 R/S
"C=?" 2 R/S
"D=?" 1 R/S

"X3 = -0.61" R/S

"cplx wortels"

"REAL = -0.03" R/S

"IMAG = 0.64" R/S

"? y" enter een y om x1, x2, x3 te berekenen

4321 R/S "y = 4321.00"

X3 = 10.00 R/S

"cplx wortels"

"REAL = -5.30" R/S

"IMAG = 0.09"

Enter x=10 druk g "x" 10 R/S
10.00 / y = 4321.00

Los de volgende vergelijking op:

$$y = x^2 + 5x + 6$$

XEQ CU "A=?" R/S
"B=?" 1
"C=?" 5
"D=?" 6

X1 = -2.00
X2 = -3.00

Enter y=10 10 R/S "y = 10.00"
"X1 = 0.70"
"X2 = -5.70"

Enter x = 0.70 druk g (flag 1)
0.70 R/S "0.70 / y = 9.99"

Programme TW en DR:

Deze twee programma's kunnen gebruikt worden om van een derde graads kromme de parameters A, B, C en D te berekenen, of van een tweede graads kromme de parameters B, C en D.
Programme "TW" zet alleen vlag 01. Als het programma met vlag 01 aan naar programma "CU" gaat, wordt vlag 01 uitgezet en vlag 13 gezet.

Voor de volgende paren in %

y	x
4321	10
506	5
5	2
10	1
-2	-1
-3719	-10

XEQ "PR" "1/T Y TX" 4321 R/S "4321.00" 10 R/S
 "4321.00/10.00" "2/T Y TX"
 506 R/S "506.00" 5 R/S "5.00" "3/T Y TX"
 enz
 "7/T Y TX" druk E

A = 3.999999999
 B = 3.000000001
 C = 2.00000075
 D = 0.999999104

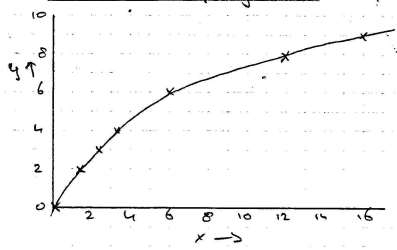
R/S "10/y = 4321.00"
 R/S "5/y = 506.00"
 enz.
 R/S "-10/y = -3719.00"
 R/S "7/x"

Voor x=15 in 15 R/S "15/y = 14206.00"

De ingevoerde functie was hier $y = 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$

Als de regressie op een tweede graads kromme uitgevoerd moet worden XEQ "TW". Vlog of goet dan aan, verder dezelfde procedure.

Het totale programma



y	x
0	0
2	1,4
3	2,3
4	3,3
6	6
8	12
9	16

De volgende (goe gedraaide) curve wordt ingevoerd (Voor 0,0 als laatste punt in!)

XEQ "PR" voor de paren in druk E

Als er een fout paar ingevoerd wordt meer dan de uitvoering op het 6/1/T X druk dan A

"? PAAR" wordt dan gevraagd
 Als bij het vijfde paar de invoer fout is -j
 5 R/S "-y" over de fout y waarde in, R/S
 als de x waarde niet meer opgeslagen werd
 verschijnt "-x" in de display over dan de fout
 x waarde in R/S, "1 TX TX" over de juiste waarde in.

De het drukke van E :
 "A = 0.00291531"
 "B = -0.10762046"
 "C = 1.53732092"
 "D = 0.01255090" = y als x=0

R/S "1.40 / y = 1.96"
 R/S "2.30 / y = 3.01"
 enz
 R/S "16.00 / y = 9.00"
 R/S "7 x"

Over x=25 in 25 R/S "25.00 / y = 16.73"

Over y, 16.73 in druk H "7 y" 16.73 R/S
 "x2 = 25.00"
 "cplx: works"
 "REAL = 5.96"
 "IMAG = 13.92"

Als 20015 in dit geval, alleen x2 relevant is, (con-
 door "I" te drukken een werkel uitgelezen worden
 "? WORTEL" wordt uitgelezen, druk 3 R/S "7 y"
 over y = 0 in 0 R/S "y = 0.00" "x3 = 12.00"
 over y = 3 in 3 R/S "y = 3.00" "x3 = 2.29"
 Om weer alle werfels te zien druk H

Als de berekende parameters nog eens gezien
 wil worde, druk B, R/S

TWIDR	CU	LABEL	
X		A	Om foutte invoer te corrigeren parameters terugzien x → y' (curve fitting controle) parameters invoeren Start berekening A, B, C en D. prgm CU ? x x → y' ? y y → x ₁ x ₂ x ₃ , IMAG, REAL ? y y → x ₁ of x ₂ of x ₃ of REAL & Imc prgm DR prgm TW
X		B	
X		C	
X	X	D	
X		E	
X	X	F	
X	X	G	
X	X	H	
X	X	I	
X	X	J	
X	X	DR	
X	X	CU	
X	X	TW	

Werkt alleen in
 het aangeleerde
 programma

```

01 Δ LBL TW
    • SFO1
      GOTO 05 →
05 Δ LBL DR
    • CFO1
    Δ LBL OS
      FS? C 14
      GOTO 9 →
    • SF108
10 • CF12
    • CF13
    • CFO8
    CLR5
    CLST
15 I
    STO 16
    • SFO7
    Δ LBL 00
    CLA
    FIX 0
    ARCL 16
    FIX 2
    "t/ty 1x"
    PROMPT
    STO 02
    ENTERT
    STOP
    STO 03
    Σ+
30 CLA
    ARCL 02
    "t/"
    ARCL 03
    AUIEW
    RCL 03
    RCL 16
    17
    +
    x<>y
40 • SF25
    • FS? 07
    x<>ind y
    RCL 03
    ENTERT
    ENTERT
    X
    X
    ST+ 17 Σx3
    RCL 03
50 X
    ST+ 08 Σx4
    RCL 03
    X
    ST+ 07 Σx5
    RCL 03

```

```

56 X
    ST+ 18 Σx6
    RCL 03
    x2
60 RCL 02
    X
    ST+ 00 Σx2 y
    RCL 03
    x2
65 ST+ 01 Σx3 y
    • FS? C 08
    ← RTN
    GOTO 00 →
    Δ LBL E
70 I
    ST- 16
    RCL 11
    RCL 13
    X
75 RCL 16
    RCL 15
    X
    -
    STO 02 P
    RCL 17
    RCL 11
    X
    RCL 16
    RCL 08
85 X
    -
    STO 03 Q
    RCL 12
    RCL 11
    X
90 RCL 16
    RCL 17
    X
    -
95 STO 04 R
    RCL 11
    x2
    RCL 16
    RCL 12
100 X
    -
    ST+ 05 S
    RCL 13
    RCL 12
    X
105 RCL 16
    RCL 00
    X
    -
110 STO 06 T

```

```

111 RCL 17
    RCL 12
    X
    RCL 16
115 RCL 07
    X
    -
    STO 07 U
    RCL 12
    x2
    RCL 16
    RCL 08
    X
    -
125 STO 08 V
    RCL 13
    RCL 17
    X
    RCL 16
    RCL 01
130 RCL 01
    X
    -
    STO 15 W
    RCL 13
    x2
    RCL 16
    RCL 10
    X
    -
135 STO 01
    RCL 02
    RCL 04
    X
    RCL 05
145 RCL 06
    X
    -
    STO 05 pr-st
    RCL 03
    RCL 04
    X
    RCL 05
    RCL 07
150 RCL 07
    X
    -
    STO 10 qr-sl
    RCL 04
    x2
    RCL 05
    RCL 08
160 RCL 08
    X
    -
    STO 00 r2-su
    CLST
165 • FS? 01

```



```

166 STO 07
    • FS? 01
    GO TO 07 →
    RCL 09
170 RCL 10
    X
    RCL 02
    RCL 03
    X
175 RCL 05
    RCL 15
    X
    -
    RCL 00
180 X
    -
    STO 07
    RCL 10
    X2
185 RCL 03
    X2
    RCL 05
    RCL 01
    X
190 -
    RCL 00
    X
    -
    • SF 25
    RCL 07
    X < Y
    /
    STO 07 A
200 Δ LBL 04
    RCL 09
    RCL 07
    RCL 10
    X
    -
205 • SF 25
    RCL 00
    /
    STO 10 B
    • FS? 01
210 GO TO 09 →
    RCL 02
    RCL 07
    RCL 03
    X
215 -
    RCL 10
    RCL 04
    X
    -
220 RCL 05

```

```

221 /
    STO 01 C
    Δ LBL 06
    RCL 13
225 RCL 07
    RCL 17
    X
    -
    RCL 10
230 RCL 12
    X
    -
    RCL 01
    RCL 11
235 X
    -
    RCL 16
    /
    STO 00 D
240 RCL 10
    STO 02 B
    RCL 07
    STO 03 A
245 Δ LBL B
    FIX 0
    "A="
    ARCL 03
    AUIEW
    PSE
250 "B="
    ARCL 02
    AUIEW
    PSE
    "C="
255 ARCL 01
    AUIEW
    PSE
    "D="
    ARCL 00
    PROMPT
    FIX 2
    10
    STA 16
    • FS? 07 →
265 GO TO 02 →
    Δ LBL 5
    • CF 07
    "7 x"
    PROMPT
270 CLA
    Δ LBL 03
    STO 05
    Δ LBL 00
    RCL 05
    ENTER

```

```

276 ENTER
    X
    X
    RCL 03
280 X
    RCL 05
    X2
    RCL 02
    X
285 +
    RCL 05
    RCL 01
    X
    +
290 RCL 00
    +
    AND
    STO 07
    ARCL 05
295 "H Y ="
    ARCL 07
    PROMPT
    CLA
    • FS? 07
300 GO TO 02 →
    GO TO 03 →
    Δ LBL 09
    RCL 06
    RCL 10
    RCL 00
    X
    -
    RCL 04
    • SF 25
310 /
    STO 01
    GO TO 06 →
    Δ LBL 02
    CLA
315 1
    ST + 16
    • SF 25
    PA INDIB
    X = 0?
320 GO TO 5 →
    • FC? C 25
    GO TO 5 →
    STO 05
    GO TO 05 →
325 Δ LBL H
    • CF 07
    • SF 15
    GO TO C4 →
    Δ LBL C
330 • SF 07

```

331 10
 STO 16
 GO TO 02 →
 Δ LBL D
 335 CLST
 "A=?"
 PROMPT
 STO 03
 "B=?"
 340 PROMPT
 STO 02
 "C=?"
 PROMPT
 STO 01
 345 "D=?"
 PROMPT
 STO 00
 RCL 03
 X=0?
 350 • SF 01
 GO TO 5 →
 Δ LBL A
 " ? PAAR"
 PROMPT
 355 STO 09
 10
 +
 STO 05
 " 7 - y"
 360 PROMPT
 STO 02
 • SF 25.
 RCL IND 05
 • FC? C 25
 365 XEQ 10 ⇒
 CLA
 RCL 02
 X<0?
 ARCL Y
 370 + /
 ARCL X
 PVIEW
 Σ -
 RCL IND 05
 375 ENTER
 ENTER
 X
 X
 ST-17
 380 RCL IND 05
 X
 ST-08
 RCL IND 05
 X
 385 ST-07

386 RCL IND 05
 X
 ST-18
 RCL IND 05
 390 X²
 RCL 02
 X
 ST-00
 RCL 05
 X
 395 ST-01
 RCL 6
 STO 10
 RCL 09
 400 • SF 00
 STO 16
 XEQ 00 ⇒
 RCL 10
 1
 405 +
 STO 16
 GO TO 00 →
 Δ LBL 10
 3
 410 STO 05
 " 7 - x"
 PROMPT
 STO 03
 ← RTN
 415 END.

01 Δ LBL C4
 • CF 13
 Δ LBL 00
 RCL 03
 05 STO 10
 RCL 02
 STO 11
 RCL 01
 STO 12
 10 RCL 00
 STO 13
 FIX 2
 • FS? C 01
 • SF 13
 15 • FS? C 15
 GO TO 11 →
 • FS? 12
 GO TO 02 →
 • FS? 12
 20 GO TO 06 →
 Δ LBL D
 CLST
 "A=?"
 PROMPT
 25 X=0?
 • SF 13
 X≠0?
 • SF 12
 STO 03
 30 "B=?"
 PROMPT
 STO 02
 "C=?"
 PROMPT
 35 STO 01
 "D=?"
 PROMPT
 STO 00
 GO TO 04 →
 40 Δ LBL 06
 RCL 01
 3
 X
 RCL 02
 45 X²
 RCL 03
 /
 /
 RCL 03
 50 . 9
 X
 /
 STO 04
 RCL 02
 55 RCL 01

```

56 X
   G
   X
60 RCL 03
   /
   RCL 00
   27
   X
   -
65 RCL 02
   ENTER
   ENTER
   X
   X
70 RCL 03
   X^2
   /
   2
   X
75 -
   SH
   /
   RCL 03
   /
80 STO 05
   X^2
   RCL 04
   ENTER
   ENTER
85 X
   X
   +
   X < 0?
   GO TO 01 →
   V
   STO 06
   RCL 05
   +
95 XEQ 05 ⇒
   RCL 05
   RCL 06
   -
   XEQ 05 ⇒
   +
100 GO TO 02 →
   Δ LBL 01
   RCL 04
   CHS
   ENTER
   ENTER
105 X
   X
   V
   RCL 05
   X < Y

```

```

111 /
   ACOS
   3
   /
115 COS
   RCL 04
   CHS
   V
   X
120 2
   X
   Δ LBL 02
   RCL 02
   RCL 03
125 /
   3
   /
   -
   STO 07
130 • FS? 16
   GO TO 08 →
   • FS? 17
   GO TO 08 →
   "X3 ="
135 ARCL X
   PROMPT
   • FS? 19
   GO TO 07 →
   Δ LBL 08
140 RCL 02
   RCL 03
   /
   +
   X < 0?
145 RCL 03
   /
   RCL 01
   RCL 07
   X
150 +
   STO 00
   /
   STO 02
   Δ LBL 03
155 RCL 00
   RCL 02
   /
   CHS
   RCL 01
160 RCL 02
   /
   2
   /
   CHS
165 STO 08

```

```

166 STO 09
   X^2
   +
   STO 06
170 X < 0?
   GO TO 04 →
   V
   ST + 08
   ST - 09
175 "X1 ="
   ARCL 08
   • FC? 17
   PROMPT
   "X2 ="
180 ARCL 09
   FC? 16
   PROMPT
   GO TO 07 →
   Δ LBL 04
185 "CPLX WORTELS"
   AVIEW
   PSE
   CHS
   V
190 STO 09
   "REAL ="
   ARCL 08
   PROMPT
   "IMAG ="
195 ARCL 09
   PROMPT
   GO TO 07 →
   Δ LBL 05
200 SIGN
   X < 0?
   ABS
   3
   1/X
205 Y^X
   X
   ← RTN
   Δ LBL I
   • CF 0?
210 "WORTEL"
   PROMPT
   /
   X = Y?
   • SF 16
215 RDN
   2
   X = Y?
   • SF 17
   RDN
220 3

```

```

221 x=y?
    SF 19
    " ?y"
    PROMPT
225 Δ LBL 07
    STO 14
    " y="
    ARCL 14
    AVIEW
230 RCL 13
    -
    CHS
    STO 00
    RCL 10
235 STO 03
    RCL 11
    STO 02
    RCL 12
    STO 01
    FS? C 13
    GOTO 03 →
    GOTO 06 →
    Δ LBL H
    CF 07
245 CF 19
    CF 16
    CF 17
    " ?y"
    PROMPT
250 GOTO 07 →
    Δ LBL S
    SF 14
    RCL 13
    STO 00
255 RCL 12
    STO 01
    RCL 12
    STO 02
    RCL 10
260 STO 03
    FS? C 13
    XEQ TH →
    XEQ PR →
    END
265
    
```

Gebruikte geheugens:

in TW/DR		in CU
00	$\Sigma x^2 y$ $r^2 su$	00 D
01	$\Sigma x^2 y, 2$	01 C
02	p	02 B
03	q	03 A
04	r	04 D
05	s	05 R
06	t	06 $\sqrt{Q^2 + R^2}, v$
07	u, Σx^5	07 x_3
08	v, Σx^4	08 $x_1, REAL$
09	pr-st	09 $x_2, IMAG$
10	qr-su	10 A
11	Σx	11 B
12	Σx^2	12 C
13	Σy	13 D
14	Σy^2	
15	$\Sigma x, y, 6$	
16	n	
17	Σx^3	
18	Σx^6	
19	↓ opslag van x	

Gebruikte vlaggen:

01	2 ^e graads (a) → 3 ^e graads (uit)
07	controles: x → y
08	Σ -
12	3 ^e graads in CU
13	2 ^e graads in CU
14	GOTO "?x" in DR van CU
15	van "?x" → "?y"
16	alleen x
17	alleen x ₂
18	verhinderd opslagen parameters in CU
19	alleen x ₃
25	geen geheugens meer voor opslag

Ed Nieuwenhuys
 Uinkenstraat 60 I
 1013 JV Amsterdam
 020 - 256771.