

SOCS

Hoofdstuk 3

Basisprogrammatuur

1

Inhoud

- De Vertaler
- De Voorvertaler
- De Lader
- De Binder
- De Vertolker
- Het Speurprogramma
- Het Opstarten van de Computer

2


Inhoud

- De Vertaler
 - DRAMA-machine instructies
 - Mini-DRAMA Vertaler
 - De DRAMA Vertaler
 - Vertaler voor een Hogere Programmeertaal
- De Voorvertaler
- De Lader
- De Binder
- De Vertolker
- Het Speurprogramma
- Het Opstarten van de Computer

3

Vertaler

```
HIA R0,A
DRU
OPT R0,B
DRU
STP
A: 10000
B: 20000
```



```
1131000005
7299999999
2131000006
7299999999
9999999999
0000010000
0000020000
```

Bronprogramma (lagere programmeertaal) Uitvoerbaar programma (machinetaal)

4

DRAMA Machine-instructies

Instructie Formaat

modus = [1-4] [1-6] modus* = [2-3] [1-6]

K_1

funcode	modus	acc	idx	operand
---------	-------	-----	-----	---------

HIA, OPT, AFT, VER, DEL, MOD, VGL

K_1^*

funcode	modus*	acc	idx	operand
---------	--------	-----	-----	---------

BIG

5

DRAMA Machine-instructies

Instructie Formaat

modus = [1-4] [1-6] modus* = [2-3] [1-6]

K_2^*

funcode	modus*	vw	idx	operand
---------	--------	----	-----	---------

VSP

K_4^*

funcode	modus*	9	idx	operand
---------	--------	---	-----	---------

SPR

K_6

funcode	9	9	9	9	9	9	9
---------	---	---	---	---	---	---	---

LEZ, DRU, NWL, STP

6

Mini-DRAMA Vertaler

- Vereenvoudigde DRAMA-taal
 - FUNCODE R0,ADRES
 - VSP NNEG,ADRES
 - Constanten
 - Commentaar (| ...)
 - Geen symbolische adressen
 - Geen indexatie
 - Geen RESGR
 - Geen interpretaties (.w, .a, .d, .i)

7

Mini-DRAMA Vertaler

A → &8, B → &9, tmp → &10
bereken A*A+B*B en
druk af

```

0: HIA R0,8      R0=A
1: VER R0,8      R0=A*A
2: BIG R0,10     tmp=A*A
3: HIA R0,9      R0=B
4: VER R0,9      R0=B*B
5: OPT R0,10     R0=A*A+B*B
6: DRU
7: STP
8: 10
9: 20
EINDPR
    
```

Werking van de vertaler:

- Lijn per lijn inlezen
- Voor elke lijn:
 - Verwijder commentaar
 - Wat overblijft:
 - Niets
 - Decimaal getal
 - Instructie
 - EINDPR

8

Mini-DRAMA Vertaler

Lege Lijn

- Niet vertalen
- Meetellen (→ foutenboodschappen)

EINDPR

- Vertaler stopt

Constante

- Negatief → 10-complement
- Positief → 10 cijfers

broncode	machinecode
12345	0000012345
-528	9999999472
-1234567890	8765432110

9

Mini-DRAMA Vertaler

Instructie

- Machine-instructietabel

Mnemo-technische functiecode	Op-code	Cijfers 3-6	Operand?
AFT	22	3100	Ja
BIG	12	2100	Ja
DEL	24	3100	Ja
DRU	72	9999	Neen
HIA	11	3100	Ja

ASCII-code
A 065
B 066
C 067
...

geen indexatie (1 of 9)

Operand? (3 of 2 of 9)

Ja: 1
Neen: 0

Geen idx reg. (0 of 9)

10

Mini-DRAMA Vertaler

Instructie

- Machine-instructietabel

Mnemo-technische functiecode	Op-code	Cijfers 3-6	Operand?
0065070084	22	3100	1
0066073071	12	2100	1
0068069076	24	3100	1
0068082085	72	9999	0
0072073065	11	3100	1

0001131001

11

Mini-DRAMA Vertaler


Instructie

- Machine-instructietabel

Mnemo-technische functiecode	Op-code Cijfers 3-6 Operand?
0065070084	0002231001
0066073071	0001221001
0068069076	0002431001
0068082085	0007299990
0072073065	0001131001

12

Voorbeeld




```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0
DRU
BIG R0,100
VER R0,100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5
DRU
NWL
STP
-5
EINDPR
    
```

13

Voorbeeld




```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0
DRU
BIG R0,100
VER R0,100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5
DRU
NWL
STP
-5
EINDPR
    
```

14

Voorbeeld




```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0
DRU
BIG R0,100
VER R0,100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5
DRU
NWL
STP
-5
EINDPR
    
```

7199999999

15

Voorbeeld



```


| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0
DRU
BIG R0,100
VER R0,100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5
DRU
NWL
STP
-5
EINDPR
    
```

7199999999

7299999999

16

Voorbeeld



```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0
DRU
BIG R0,100
VER R0,100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5
DRU
NWL
STP
-5
EINDPR
    
```


7199999999

7299999999

1221000100

17

Voorbeeld



```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0
DRU
BIG R0,100
VER R0,100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5
DRU
NWL
STP
-5
EINDPR
    
```

7199999999

7299999999

1221000100

2331000100

2131000008

7299999999

7399999999

9999999999

18

Voorbeeld

```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0          7199999999
DRU      |                7299999999
BIG R0,100      1221000100
VER R0,100      2331000100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5    2131000008
DRU      |                7299999999
NWL      |                7399999999
STP      |                9999999999
-5       |                9999999995
EINDPR
  
```

19

Voorbeeld

```

| Lees X in
| Bereken Y = X^2 - 5
| Druk X en Y af
LEZ      | X in R0          7199999999
DRU      |                7299999999
BIG R0,100      1221000100
VER R0,100      2331000100
OPT R0,8  | R0 = X^2 - 5    2131000008
DRU      |                7299999999
NWL      |                7399999999
STP      |                9999999999
-5       |                9999999995
EINDPR
  
```

20

Vertaler

Fouten?

```

HIA R0,A
DRU R0
OPT R0,B
DRU
STP
A: 10000
B: 20000
  
```

Vertaler

```

1131000005
7299999999
2131000006
7299999999
9999999999
0000010000
0000020000
  
```

*** fout *** lijn 2:
DRU mag geen operand
...

21

Mini-DRAMA Vertaler

```

| Programma met fouten
|
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

22

Mini-DRAMA Vertaler

Lijn = 1 → Programma met fouten

```

|
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

23


Mini-DRAMA Vertaler

Lijn = 2 → Programma met fouten

```

|
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

24



Mini-DRAMA Vertaler


Programma met fouten

```

Lijn = 3
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

*** fout *** lijn 3:
LEZ mag geen operand.

25



Mini-DRAMA Vertaler


Programma met fouten

```

Lijn = 4
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

*** fout *** lijn 3:
LEZ mag geen operand.
*** fout *** lijn 4:
OPS is geen bestaande
functiecode.

26



Mini-DRAMA Vertaler


Programma met fouten

```

Lijn = 5
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

*** fout *** lijn 3:
LEZ mag geen operand.
*** fout *** lijn 4:
OPS is geen bestaande
functiecode
*** fout *** lijn 5:
adres 10200 is groter
dan 9999

27



Mini-DRAMA Vertaler


Programma met fouten

```

Lijn = 6
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

*** fout *** lijn 3:
LEZ mag geen operand.
*** fout *** lijn 4:
OPS is geen bestaande
functiecode
*** fout *** lijn 5:
adres 10200 is groter
dan 9999

28



Mini-DRAMA Vertaler

Programma met fouten

```

Lijn = 7
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

*** fout *** lijn 3:
LEZ mag geen operand.
*** fout *** lijn 4:
OPS is geen bestaande
functiecode
*** fout *** lijn 5:
adres 10200 is groter
dan 9999

29



Mini-DRAMA Vertaler

Programma met fouten

```

Lijn = 8
LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR
  
```

*** fout *** lijn 3:
LEZ mag geen operand.
*** fout *** lijn 4:
OPS is geen bestaande
functiecode
*** fout *** lijn 5:
adres 10200 is groter
dan 9999
*** fout *** lijn 8:
-8000000000 kan niet
met 10 cijfers voor-
gesteld worden.

30

Mini-DRAMA Vertaler

Programma met fouten

```

LEZ 5
OPS R0,100
AFT R0,10200
DRU
STP
-8000000000
EINDPR

```

Lijn = 9

*** fout *** lijn 3: LEZ mag geen operand.

*** fout *** lijn 4: OPS is geen bestaande functiecode

*** fout *** lijn 5: adres 10200 is groter dan 9999

*** fout *** lijn 8: -8000000000 kan niet met 10 cijfers voorgesteld worden.

31

DRAMA Vertaler

- Vier soorten invoerlijnen
 - Commentaar
 - Constanten
 - Symbolisch adres
 - Vertaler-directieven
 - EINDPR, RESGR
 - Instructies
 - Interpretatie, Indexatie
 - Register-operand, Speciale operand, ...
 - Symbolisch adres

32

DRAMA Vertaler

Lege Lijn

- ... idem ...

Vertaler-directieven

- EINDPR
 - ... idem ...
- RESGR n
 - n 0-constanten
 - Symbolisch adres: zie verder

Constante

- ... idem ...
- Symbolisch adres: zie verder

Instructie

- Complexer
 - Verschillende tabellen
- Symbolisch adres: zie verder

33

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

```

Schema van Horner:

$$6X^4 + 3X^2 - 4 = (((((0)X + 6)X + 0)X + 3)X + 0)X + (-4))$$

34

Voorbeeld

```

Bereken Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4
voor X = 8
HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

```

35

Voorbeeld

```

Bereken Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4
voor X = 8
HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

```

0: 11 3 1 5 0 ?????

36

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad 0: 113150????
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$ 1: 1111200000

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

37

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad 0: 113150????
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$ 1: 1111200000

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

38

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad 0: 113150????
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$ 1: 1111200000

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

39

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad 0: 113150????
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$ 1: 1111200000

LUS: VER R2,X 2: 233120????

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

40

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad 0: 113150????
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$ 1: 1111200000

LUS: VER R2,X 2: 233120????

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

41

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad 0: 113150????
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$ 1: 1111200000

LUS: VER R2,X 2: 233120????

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

42

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 21 3 6 2 5 ?????

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

43

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

44

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 31 1 1 5 0 0000

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

45

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

46

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 33 2 1 2 0 0002

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

47

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

48

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA	R5,N	N=graad	0:	113150????
HIA.w	R2,0	Y → R2	1:	1111200000
LUS: VER	R2,X		2:	233120????
OPT	R2,V(R5-)		3:	213625????
VGL.w	R5,0		4:	3111500000
VSP	GRG,LUS		5:	3321200002
BIG	R2,Y		6:	122120????
STP				

Symb.	Abs.	Abs.
Adres	Adres	Adres
LUS	2	

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

49

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA	R5,N	N=graad	0:	113150????
HIA.w	R2,0	Y → R2	1:	1111200000
LUS: VER	R2,X		2:	233120????
OPT	R2,V(R5-)		3:	213625????
VGL.w	R5,0		4:	3111500000
VSP	GRG,LUS		5:	3321200002
BIG	R2,Y		6:	122120????
STP				

Symb.	Abs.	Abs.
Adres	Adres	Adres
LUS	2	

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

50

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA	R5,N	N=graad	0:	113150????
HIA.w	R2,0	Y → R2	1:	1111200000
LUS: VER	R2,X		2:	233120????
OPT	R2,V(R5-)		3:	213625????
VGL.w	R5,0		4:	3111500000
VSP	GRG,LUS		5:	3321200002
BIG	R2,Y		6:	122120????
STP			7:	9999999999

Symb.	Abs.	Abs.
Adres	Adres	Adres
LUS	2	

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

51

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA	R5,N	N=graad	0:	113150????
HIA.w	R2,0	Y → R2	1:	1111200000
LUS: VER	R2,X		2:	233120????
OPT	R2,V(R5-)		3:	213625????
VGL.w	R5,0		4:	3111500000
VSP	GRG,LUS		5:	3321200002
BIG	R2,Y		6:	122120????
STP			7:	9999999999

Symb.	Abs.	Abs.
Adres	Adres	Adres
LUS	2	

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

52

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA	R5,N	N=graad	0:	113150????
HIA.w	R2,0	Y → R2	1:	1111200000
LUS: VER	R2,X		2:	233120????
OPT	R2,V(R5-)		3:	213625????
VGL.w	R5,0		4:	3111500000
VSP	GRG,LUS		5:	3321200002
BIG	R2,Y		6:	122120????
STP			7:	9999999999
X:	8		8:	

Symb.	Abs.	Abs.
Adres	Adres	Adres
LUS	2	
X	8	

N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

53

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA	R5,N	N=graad	0:	113150????
HIA.w	R2,0	Y → R2	1:	1111200000
LUS: VER	R2,X		2:	233120????
OPT	R2,V(R5-)		3:	213625????
VGL.w	R5,0		4:	3111500000
VSP	GRG,LUS		5:	3321200002
BIG	R2,Y		6:	122120????
STP			7:	9999999999
X:	8		8:	0000000008

Symb.	Abs.	Abs.
Adres	Adres	Adres
LUS	2	
X	8	

N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

54

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002
 6: 122120????
 7: 9999999999
 8: 0000000008
 9: 0000000004

55

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002
 6: 122120????
 7: 9999999999
 8: 0000000008
 9: 0000000004

56

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002
 6: 122120????
 7: 9999999999
 8: 0000000008
 9: 0000000004
 10: 9999999996

57

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002
 6: 122120????
 7: 9999999999
 8: 0000000008
 9: 0000000004
 10: 9999999996
 11: 0000000000
 12: 0000000003
 13: ...

58

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002
 6: 122120????
 7: 9999999999
 8: 0000000008
 9: 0000000004
 10: 9999999996
 11: ...
 15: ...

59

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

0: 113150????
 1: 1111200000
 2: 233120????
 3: 213625????
 4: 3111500000
 5: 3321200002
 6: 122120????
 7: 9999999999
 8: 0000000008
 9: 0000000004
 10: 9999999996
 11: ...
 15: 0000000000

60

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4+3X^2-4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Voorwaartse Referentie

Achterwaartse Referentie

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
1111200000
2331200008
2136250010
3111500000
3321200002
1221200015
9999999999
0000000008
0000000004
9999999996
...
0000000000

61

DRAMA Vertaler

- Symbolisch Adres
 - Achterwaarts: OK
 - Voorwaarts: ????
- Tweestapsvertaling
 - Stap 1: Symbooltabel opstellen
 - Stap 2: Machinecode genereren (vertalen)

62

DRAMA Vertaler

Stap 1: Symbooltabel opstellen:

- Gegevenstructuren:
 - Lijnteller (LT = 1)
 - Programmateller (PT = 0)
 - Adres van bevel/constante die vertaald wordt
 - Symbooltabel (ST = ∅)

63

DRAMA Vertaler

Stap 1: Symbooltabel opstellen:

Algoritme:

- Lijn per lijn inlezen:
 - Commentaarlijn: → doe niets
 - ? NAAM: → (NAAM, PT) in ST
 - Instructie? → PT ← PT + 1
 - Constante(n)/RESGR n? → PT ← PT + n
 - Fout? → *** fout *** lijn LT: ...
 - EINDPR → naar stap 2
- LT ← LT + 1

64

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4+3X^2-4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0 PT

1 LT

Symb. Adres	Abs. Adres

65

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4+3X^2-4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

0 PT

1 LT

Symb. Adres	Abs. Adres

66

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres

0 PT
2 LT

67

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres

0 PT
3 LT

68

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres

1 PT
4 LT

69

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres

2 PT
5 LT

70

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

3 PT
6 LT

71

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

4 PT
7 LT

72

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

5 PT
8 LT

73

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

6 PT
9 LT

74

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

7 PT
10 LT

75

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2

8 PT
11 LT

76

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8

9 PT
12 LT

77

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9

10 PT
13 LT

78

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10

15 PT
14 LT

79

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

16 PT
15 LT

80

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

16 PT
16 LT

81

DRAMA Vertaler

- Stap 2: Machinecode genereren
 - Gegevenstructuren:
 - Lijnteller (LT = 1)
 - Symbooltabel (ST ingevuld in stap 1)

82

DRAMA Vertaler

- Stap 2: Machinecode genereren
 - Algoritme:
 - Lijn per lijn inlezen:
 - Commentaarlijn? → doe niets
 - Instructie? → genereer instructie
 - Constante(n)? → genereer constante(n)
 - RESGR n? → genereer n 0-constanten
 - Fout? → Foutenboodschap
 - EINDPR → Stop!
 - LT ← LT + 1

83

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1 LT

84

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

85

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

86

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

87

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

88

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

89

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$

voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$

LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP

X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

90

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$
 LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010

7 LT

91

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$
 LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000

8 LT

92

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$
 LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002

9 LT

93

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$
 LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015

10 LT

94

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$
 LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999

11 LT

95

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

HIA R5,N | N=graad
 HIA.w R2,0 | $Y \rightarrow R2$
 LUS: VER R2,X
 OPT R2,V(R5-)
 VGL.w R5,0
 VSP GRG,LUS
 BIG R2,Y
 STP

X: 8
 N: 4
 V: -4; 0; 3; 0; 6
 Y: RESGR 1
 EINDPR

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999
 0000000008

12 LT

96

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999
 0000000008
 0000000004
 0000000000

97

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999
 0000000008
 0000000004
 9999999996
 0000000000
 0000000003
 ...

98

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999
 0000000008
 0000000004
 9999999996
 ...
 0000000000

99

Voorbeeld

Bereken $Y=V(X) = 6X^4 + 3X^2 - 4$
 voor $X = 8$

```

HIA R5,N | N=graad
HIA.w R2,0 | Y → R2
LUS: VER R2,X
OPT R2,V(R5-)
VGL.w R5,0
VSP GRG,LUS
BIG R2,Y
STP
X: 8
N: 4
V: -4; 0; 3; 0; 6
Y: RESGR 1
EINDPR
    
```

Symb. Adres	Abs. Adres
LUS	2
X	8
N	9
V	10
Y	15

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999
 0000000008
 0000000004
 9999999996
 ...
 0000000000

100

Uitvoerbaar Programma

1131500009
 1111200000
 2331200008
 2136250010
 3111500000
 3321200002
 1221200015
 9999999999
 0000000008
 ...
 0000000000
 #symbolen
 LUS 0002
 X 0008
 N 0009
 V 0010
 Y 0015

} Symbooltabel

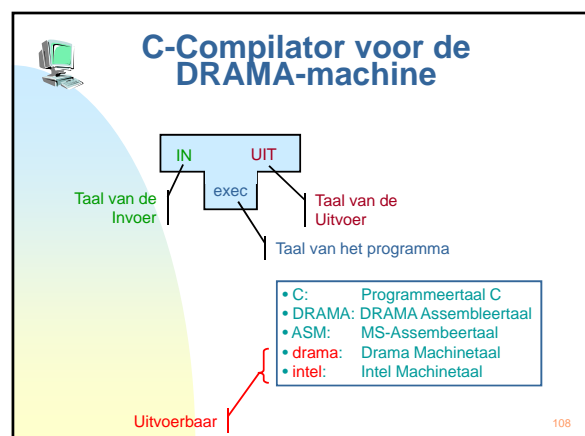
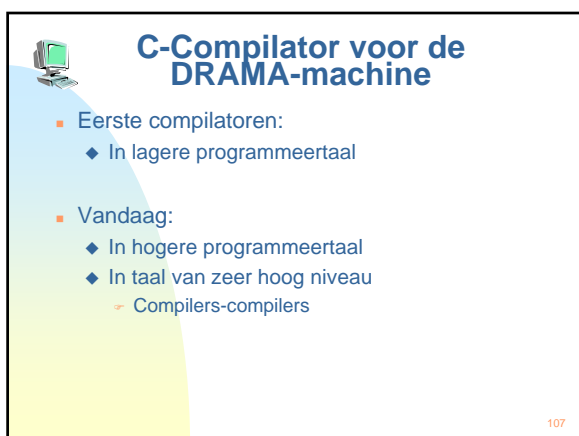
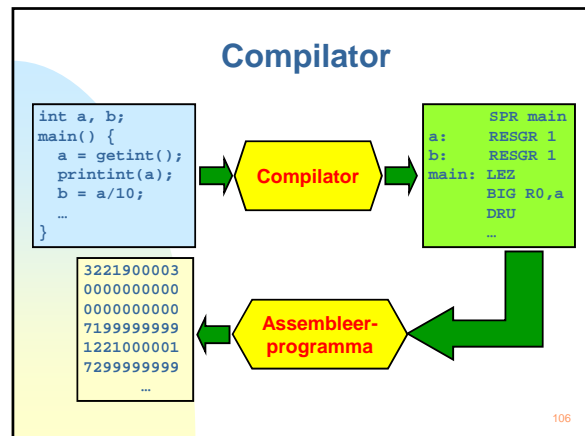
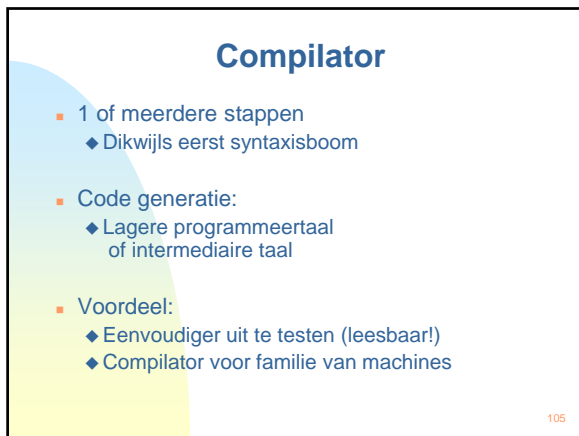
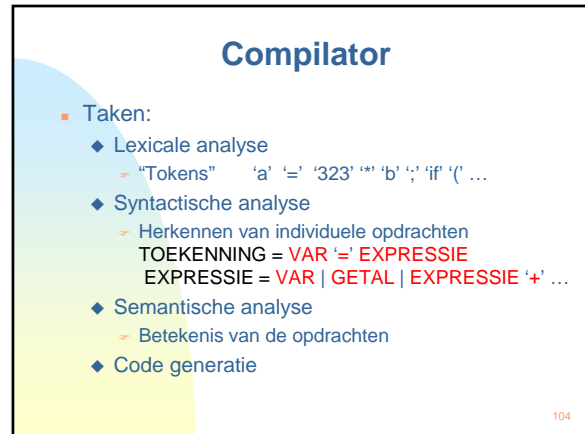
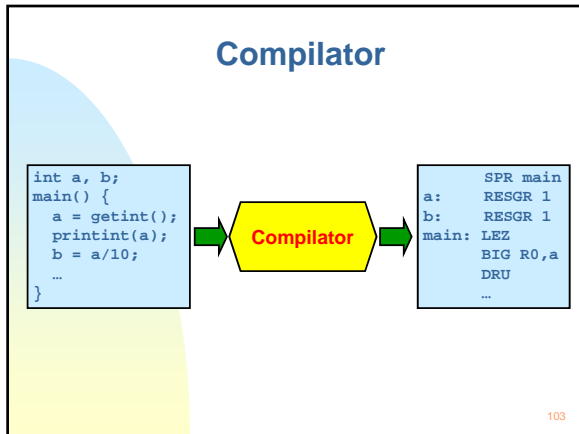
- Disassembler
- Debugger
- Binder
- ...

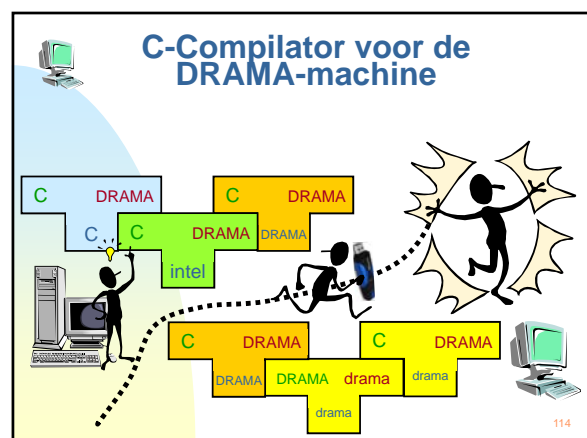
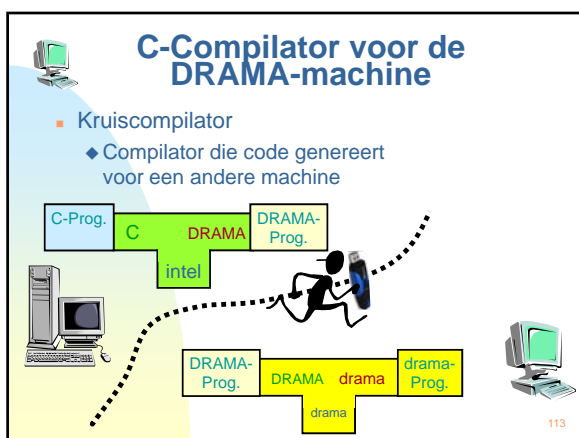
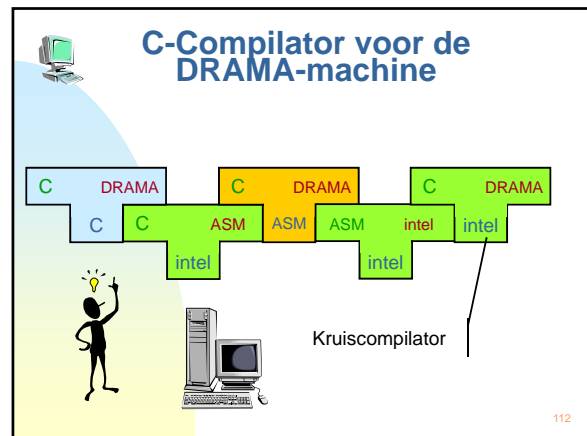
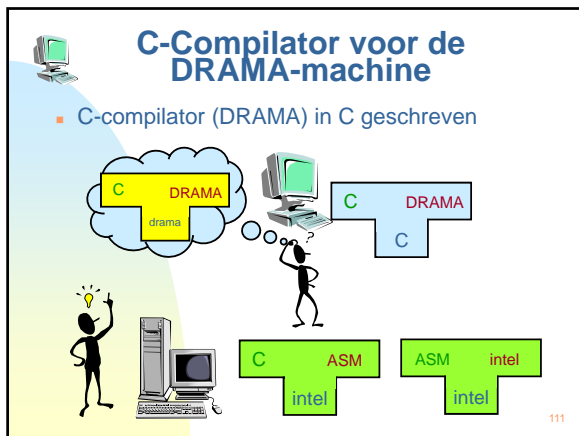
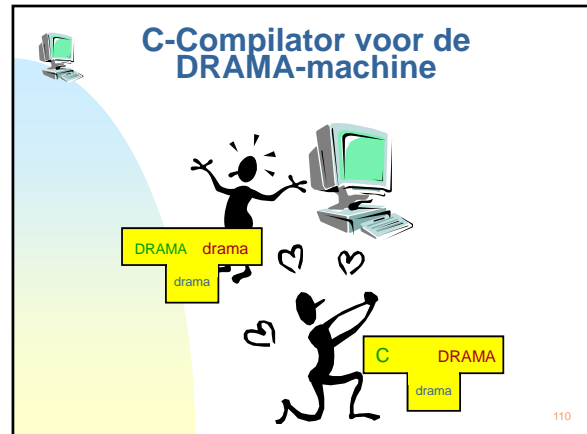
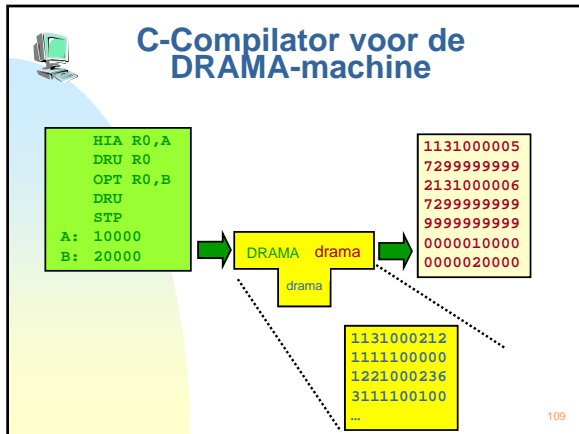
101

Vertaler

Bronprogramma	Vertaler
Lagere programmeertaal (assembleertaal)	Assembleerprogramma (Engels: Assembler)
Hogere programmeertaal (C, Pascal, C++, ...)	Compiler (Engels: Compiler)

102





Samenvatting

- Vertaler
 - ◆ LPT → Machinetaal
- Symbolische adressen
 - ◆ Voorwaartse referenties!
 - ◆ Vertaler: 2 stappen
- Compiler
 - ◆ Lexicale, Syntactische, Semantisch analyse + Codegeneratie
 - ◆ Ontwikkeld in hogere programmeertaal

115

Cursustekst

- Hoofdstuk 3: pag. 1 → pag. 22



116