



IT Essentials

Hoofdstuk 8

Talstelsels

DE HOGESCHOOL MET HET NETWERK

Hogeschool PXL – Elfde-Liniestraat 24 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



Inhoud

1. Talstelsels

- Decimaal talstelsel
- Binair talstelsel
- Hexadecimaal talstelsel

2. Omzettingen van een talstelsel naar een ander talstelsel



1. Talstelsels

1.1 Decimaal talstelsel

- Decimaal = tiendelig
- Grondtal = 10
- 10 symbolen: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Voorbeelden

$$165 \rightarrow 1 \times 10^2 + 6 \times 10^1 + 5 \times 10^0$$

$$64,52 \rightarrow 6 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1} + 2 \times 10^{-2}$$

1.2 Binair talstelsel

- Binair
- Grondtal = 2
- 2 cijfersymbolen: 0 1 (= bit (binary digit))



Voorbeelden:

$$\begin{aligned} 1011 &\rightarrow 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 1 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\ &= 8 + 2 + 1 \end{aligned}$$

$$1011_{(2)} = 11_{(10)}$$

$$\begin{aligned} 10,011 &\rightarrow 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 2 + 1/4 + 1/8 \end{aligned}$$

$$10,011_{(2)} = 19/8_{(10)}$$



1.3 Hexadecimaal talstelsel

- Hexadecimaal = 16 - delig
- Grondtal = 16
- 16 symbolen:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F



Voorbeelden:

$$\begin{aligned} 4B1 &\rightarrow 4 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 1 \times 16^0 \\ &= 4 \times 256 + 11 \times 16 + 1 \times 1 \\ &= 1024 + 176 + 1 \end{aligned}$$

$$4B1_{(16)} = 1201_{(10)}$$

$$\begin{aligned} F3A,D &\rightarrow 15 \times 16^2 + 3 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} \\ &= 15 \times 256 + 3 \times 16 + 10 \times 1 + 13 \times 16^{-1} \\ &= 3840 + 48 + 10 + 13/16 \end{aligned}$$

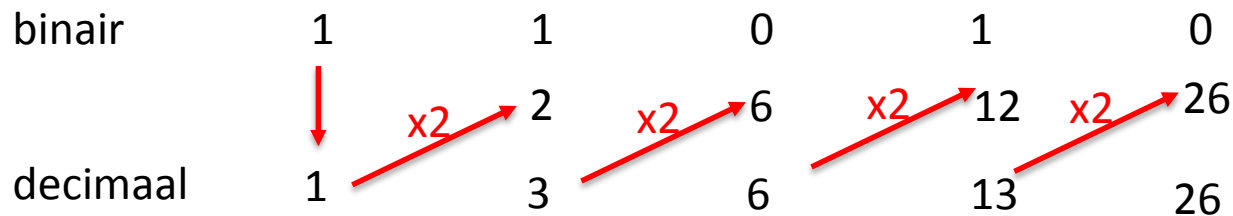
$$F3A,D_{(16)} = 3898,8125_{(10)}$$

2. Omzettingen van een talstelsel naar een ander talstelsel

2.1 Van binair naar decimaal

2.1.1 Gehele getallen

Voorbeeld: $11010_{(2)} = ?_{(10)}$



$$11010_{(2)} = 26_{(10)}$$

Alternatieve manier (enkel bij kleine getallen)

16	8	4	2	1
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	1	0	1	0

$$16 + 8 + 2 = 26$$

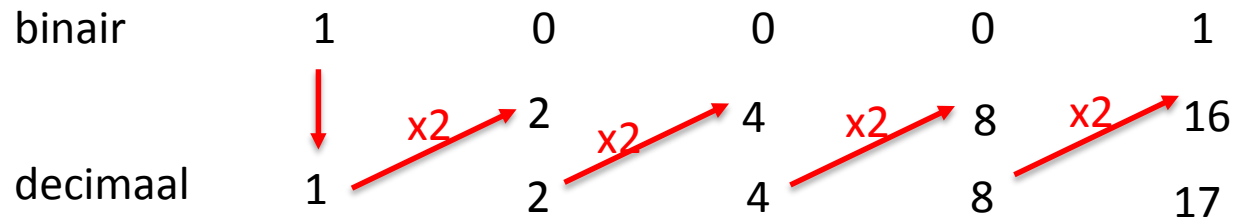
$$11010_{(2)} = 26_{(10)}$$



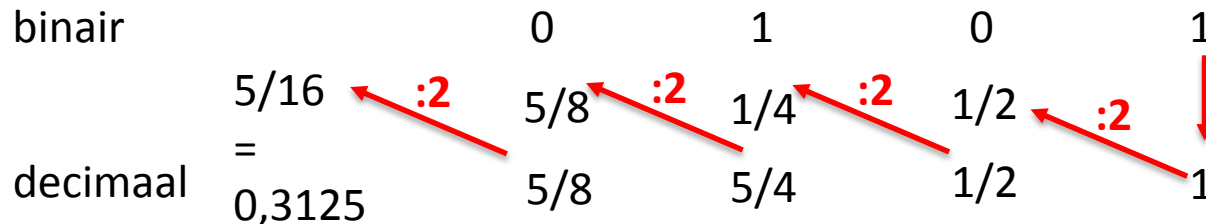
2.1.2 Reële getallen

Voorbeeld: $1\ 0001, 0101_{(2)} = ?_{(10)}$

Stap1 : geheel deel omzetten naar decimaal



Stap2 : fractioneel deel omzetten naar decimaal



$$1\ 0001,0101_{(2)} = 17,3125_{(10)}$$

2.2 Van decimaal naar binair

2.2.1 Gehele getallen

Voorbeeld : $99_{(10)} = ?_{(2)}$

	//2		//2		//2		//2		//2		//2		
0		1		3		6		12		24		49	99
1		1		0		0		0		1		1	
	%2		%2		%2		%2		%2		%2		%2

$$99_{(10)} = 1100011_{(2)}$$



2.2.2 Reële getallen

Voorbeeld : $23,375_{(10)} = ?_{(2)}$

Stap1 : geheel deel omzetten naar binair

	//2	//2	//2	//2	//2	
0	1	2	5	11	23	
1	0	1	1	1		
	%2	%2	%2	%2	%2	

Stap2 : fractioneel deel omzetten naar binair

decimaal		0,75	1,5	1
	0,375	0,75	0,5	0
binair		0	1	1

$$23,375_{(10)} = 10111,011_{(2)}$$

Opmerking:

Het fractioneel deel kan een oneindige bitrij zijn maw het algoritme in stap 2 hoeft niet noodzakelijk te eindigen.

Bvb $0,1_{(10)} = 0,0001\ 1001\ 1001\ 1001\ 1001\dots_{(2)}$

Wanneer we een dergelijk getal in de computer opslaan, zal er altijd een afrondingsfout gemaakt worden. Immers een computer beschikt slechts over een eindig aantal bits.



oefeningen

Binair -> Decimaal

$$1001\ 0011 = \dots$$

$$1011\ 1101,101 = \dots$$

Decimaal -> Binair

$$83 = \dots$$

$$13,125 = \dots$$







2.3 Van hexadecimaal naar decimaal

Werkwijze is dezelfde als van binair naar decimaal alleen is het grondtal hier 16 ipv 2

2.3.1 Gehele getallen

Voorbeeld : $3A5C_{(16)} = ?_{(10)}$

hexadecimaal	3	A	5	C
	3	10	5	12
				
		48	928	14928
decimaal	3	58	933	14940

$$3A5C_{(16)} = 14940_{(10)}$$



2.3.2 Reële getallen

Voorbeeld: $1CB, 91_{(16)} = ?_{(10)}$

Stap1 : geheel deel omzetten naar decimaal

hexdecimaal	1	C	B
		12	11
	↓	↗ x16	↗ x16
		16	448
decimaal	1	28	459

Stap2 : fractioneel deel omzetten naar decimaal

hexadecimaal		9	1
	145/256	1/16	↓
	← :16	← :16	
decimaal	= 0,56640625	145/16	1

$$1CB, 91_{(16)} = 459,56640625_{(10)}$$



2.4 Van decimaal naar hexadecimaal

Werkwijze is dezelfde als van binair naar decimaal alleen het grondtal is hier 16 ipv 2

2.4.1 Gehele getallen

Voorbeeld : $36849_{(10)} = ?_{(16)}$

	//16	//16	//16	//16	
0	8	143	2303	36849	
<hr/>					
8	15	15	1		
	%16	%16	%16	%16	

$$36849_{(10)} = 8FF1_{(16)}$$



2.4.2 Reële getallen

Voorbeeld : $188,56640625_{(10)} = ?_{(16)}$

Stap1 : geheel deel omzetten naar hexadecimaal

	//16	//16	
0	11		188
11	12		
	%16	%16	

Stap2 : fractioneel deel omzetten naar hexadecimaal

decimaal		9,0625	1
	x16	0,0625	0
0,56640625			
hexadecimaal		9	1

$$188,56640625_{(10)} = \text{BC},91_{(16)}$$

oefeningen

Hexadecimaal -> Decimaal

1CB =

BC,15 =

Decimaal -> hexadecimaal

538 =

48,578125 =



2.5 Van binair naar hexadecimaal

2.5.1 Gehele getallen

Methode:

- Deel de binaire voorstelling in groepen van 4 (achteraan te beginnen)
- Vervang elk groepje van 4 bits door overeenkomstig hexadecimaal cijfer



Voorbeeld:

$$110111101_{(2)} = 1 \ 1011 \ 1101_{(2)}$$

1 11 13

1 B D

$$110111101_{(2)} = 1 \ B \ D_{(16)}$$

2.5.2 Reële getallen

Voorbeeld : $1001111,0101101_{(2)} = ?_{(16)}$

Stap1 : geheel deel omzetten naar hexadecimaal

1001111

0100 1111

4 F



Stap2 : fractioneel deel omzetten naar hexadecimaal

Methode:

- Deel de binaire voorstelling in groepen van 4 (vooraan te beginnen)
Vul achteraan aan met 0 totdat ook het laatste groepje uit 4 bits bestaat
- Vervang elk groepje van 4 bits door overeenkomstig hexadecimaal cijfer

0,0101101

0101 1010

5 A

$$1001111,0101101_{(2)} = 4F,5A_{(16)}$$

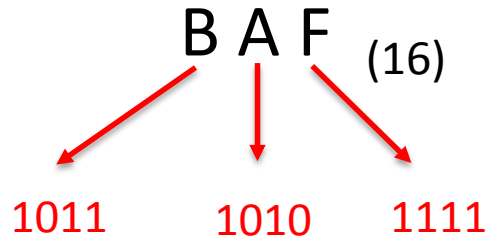


2.6 Van hexadecimaal naar binair

2.6.1 Gehele getallen

Methode: Vervang ieder hexadecimaal cijfer door zijn binaire voorstelling

Voorbeeld: $BAF_{(16)} = ?_{(2)}$

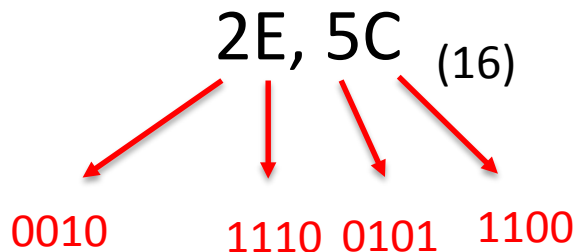


$$BAF_{(16)} = 1011 \ 1010 \ 1111_{(2)}$$

2.6.2 Reële getallen

Methode: Vervang ieder hexadecimaal cijfer door zijn binaire voorstelling

Voorbeeld: $2E,5C_{(16)} = ?_{(2)}$



$$2E,5C_{(16)} = \cancel{00}010\ 1110,0101\ 11\cancel{00}_{(2)}$$

Besluit:
de hexadecimale voorstelling is een verkorte
schrijfwijze van de binaire voorstelling



Omzettingstabel		
decimaal	binair	Hexadecimaal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F



oefeningen

Binair -> Hexadecimaal

10011 =

1101, 1 =

Hexadecimaal -> Binair

3C =

BA,4 =



Herhalingsoefening 1

Vul onderstaande tabel verder aan.

Tussenbewerkingen ook opschrijven!

decimaal	binair	hexadecimaal
		4AFCB
40275		
	10 1111 1001 1101	

Herhalings oefening 2

Vul onderstaande tabel verder aan.

Indien er meer dan 4 cijfers na de komma zijn, moeten alleen de eerste 4 cijfers berekend worden.

Tussenbewerkingen ook opschrijven!

decimaal	binair	hexadecimaal
394,046875		
3213,1257		
		2A3, 4B

