



## IT Essentials

# Hoofdstuk 8

## Talstelsels

### **DE HOGESCHOOL MET HET NETWERK**

Hogeschool PXL – Elfde-Liniestraat 24 – B-3500 Hasselt  
[www.pxl.be](http://www.pxl.be) - [www.pxl.be/facebook](https://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:

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

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

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

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

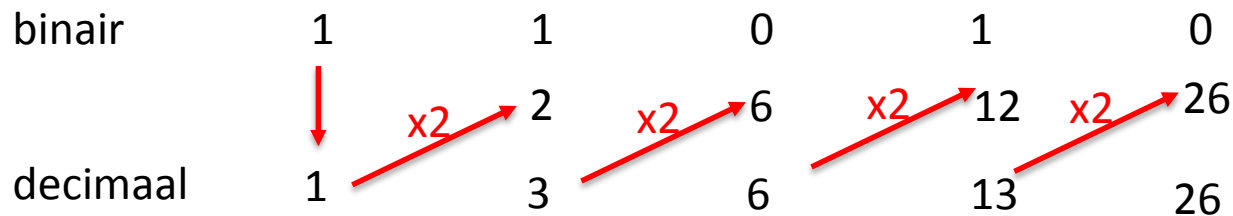


## 2. Omzettingen van een talstelsel naar een ander talstelsel

### 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

$$16 + 8 + 2 = 26$$

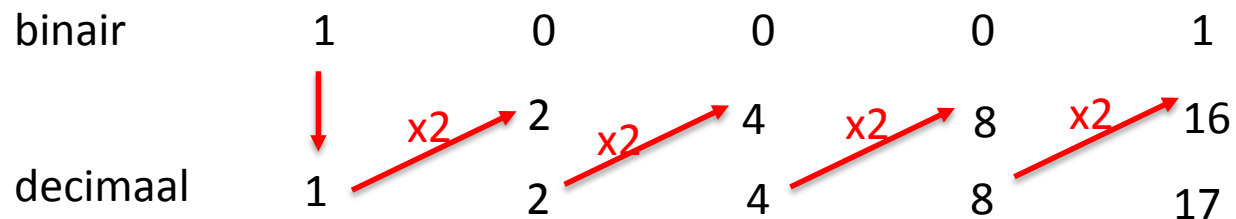
$$11010_{(2)} = 26_{(10)}$$



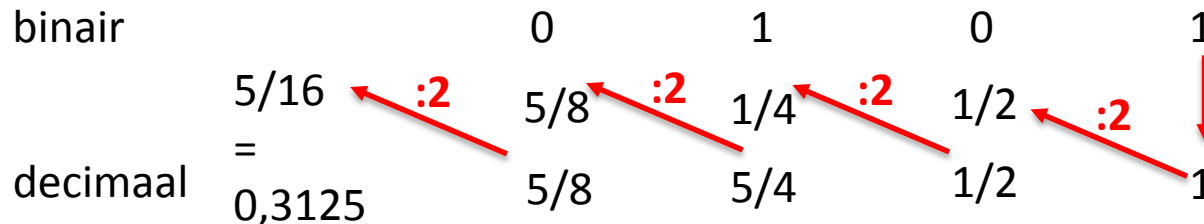
## 2.1.2 Reële getallen

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
				
decimaal	3	48	928	14928
		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	=	145/16	1
	0,56640625		

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



## 2.4 Van decimaal naar hexadecimaal

Werkwijze is dezelfde als van decimaal naar binair 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

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



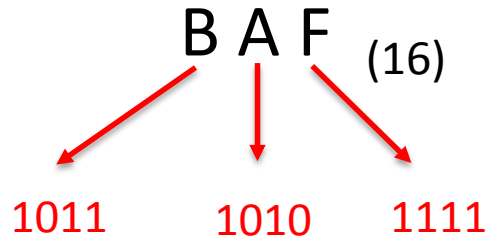


## 2.6 Van hexadecimaal naar binair

### 2.6.1 Gehele getallen

Methode: Vervang ieder hexadecimaal cijfer door zijn binaire voorstelling

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

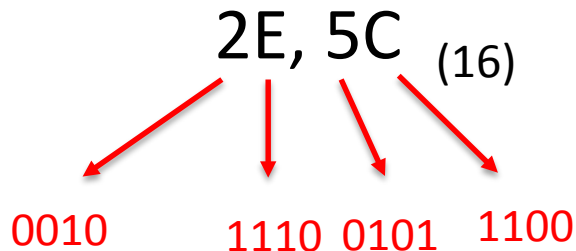


$$BAF_{(16)} = 1011 \ 1010 \ 1111_{(2)}$$

## 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.

Tussens bewerkingen ook opschrijven!

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

