

## Computer Systems

Steven Moerman

1

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Arabische cijfers {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- Binaire cijfers {0, 1}
- 1 bit = bit
- 4 bits = nibble
- 8 bits = byte = 2 nibbles
- 16 bits = word = 2 bytes = 4 nibbles
- 32 bits = double word = ...

2

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Tellen

- Binair {0, 1} = 2 cijfers
- Octaal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} = 8 cijfers
- Decimaal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} = 10 cijfers
- Hexadecimaal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F} = 16 cijfers

3

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Tellen (verder tellen)

- Binair {0, 1} 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, ...
- Octaal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, ..
- Decimaal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9} 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ...
- Hexadecimaal {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F} 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, 20, ...

4

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Groep (decimaal)

10 = 1 groep van 10 + 0  
 11 = 1 groep van 10 + 1  
 ...  
 19 = 1 groep van 10 + 9  
 20 = 2 groepen van 10 + 0

5

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Groep (decimaal)

63  
 = 6 groepen van 10 + 3  
 =  $6 \times 10 + 3$   
 648  
 = 6 groepen van 10 groepen van 10 + 4 groepen van 10 + 8  
 =  $6 \times 10 \times 10 + 4 \times 10 + 8$   
 =  $6 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$

6

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Conversie (octaal-&gt;decimaal)

$$\begin{aligned}
 617_{(8)} &= 6 \times 8^2 + 1 \times 8^1 + 7 \times 8^0 \\
 &= 6 \times 64 + 1 \times 8 + 7 \times 1 \\
 &= 384 + 8 + 7 \\
 &= 399_{(10)}
 \end{aligned}$$

7

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Algemeen

t = teken

a = aantal cijfers links van teken

b = aantal cijfers rechts van teken

g = grondtal

$$\sum_{i=-b}^{a-1} t_i * g^i$$

8

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Algemeen

62,43<sub>(10)</sub>

$$= 6 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$$

a = 2, b = 2, g = 10

t<sub>1</sub> = 6, t<sub>0</sub> = 2, t<sub>-1</sub> = 4, t<sub>-2</sub> = 3

$$\sum_{i=-b}^{a-1} t_i * g^i$$

9

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Voorbeeld 2:  $110,011_2$ 

$$\sum_{i=-3}^2 I_i \cdot 2^i$$

$$1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

$$1 \times 4 + 1 \times 2 + 0 \times 1 + 0 \times 1/2 + 1 \times 1/4 + 1 \times 1/8 = 6,375_{10}$$

10

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Bereik R of aantal getallen

$$R = B^K$$

R = bereik

B = Basis

K = aantal cijfers

11

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

Opdracht p 28

$$R = 2^8 = 256_{(10)}$$

$$R = 16^2 = 256_{(10)}$$

$$R = (2^4)^2 = 2^8$$

12

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdrachten p 32 - 33

13

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels p34

- Optelling (10)

$$4+5=9$$

$$9+8=17$$

carry		1	
getal 1			9
getal 2	+		8
som		1	7

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

14

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Optelling (2)

carry		1	0	0	
getal		0	1	0	1
getal	+	0	1	1	0
som		1	0	1	1
		MSB			LSB

	0	1
0	0	1
1	1	10

15

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Optelling (2)

R=XOR=exclusieve of  
C=AND

A	B	A XOR B	A AND B
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

16

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Optelling (2)

decimaal	binair	
1 0 0	1 0 1 1 1 1 0 0 0	carry
1 9 0	1 0 1 1 1 1 1 0	getal
+ 1 4 1	1 0 0 0 1 1 0 1	getal
3 3 1	1 0 1 0 0 1 0 1 1	som

17

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdracht p37

Maak de som van  $157_8$  en  $57_8$  op basis van bovenstaande tabel.

1 1 x
1 5 7 <sub>(8)</sub>
+ 5 7 <sub>(8)</sub>
2 3 6 <sub>(8)</sub>

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

18

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

## • Optelling (16)

$$19B9_{16} + C7E6_{16} = E19F_{16}$$

	1	1	0	0	carry
	1	9	B	9	getal
+	C	7	E	6	getal
	E	1	9	F	resultaat

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

19

## H2 Talstelsels

## • Opdracht p42

A) $1234_{16} + 5678_{16}$	1 2 3 4 <sub>(16)</sub>
	+ 5 6 7 8 <sub>(16)</sub>
	6 8 A C <sub>(16)</sub>
B) $0FFF_{16} + 0F34_{16}$	1 1 1
	0 F F F <sub>(16)</sub>
	+ 0 F 3 4 <sub>(16)</sub>
	1 F 3 3 <sub>(16)</sub>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

20

## H2 Talstelsels p38

## • Vermenigvuldiging

$$4 \times 6 = 4 \times 5 + 4 = 24$$

$$= 4 \times 4 + 4 + 4$$

$$= 3 \times 4 + 4 + 4 + 4$$

$$= 2 \times 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

$$= 1 \times 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

$$= 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

$$= 24$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81

21

## H2 Talstelsels p38

- Vermenigvuldiging

$$\begin{array}{r}
 254_{(10)} \\
 \times 536_{(10)} \\
 \hline
 1524 \\
 762 \\
 + 1270 \\
 \hline
 136144_{(10)}
 \end{array}$$

$\times$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81

22

## H2 Talstelsels

- Vermenigvuldiging vs AND (2)

$\times$	0	1
0	0	0
1	0	1

A	B	A AND B	A $\times$ B
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

23

## H2 Talstelsels

- Vermenigvuldiging

$$\begin{array}{r}
 1101101_{(2)} \\
 \times 100110_{(2)} \\
 \hline
 1101101 \\
 1101101 \\
 + 1101101 \\
 \hline
 1000000101110_{(2)}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1101101_{(2)} \\
 \times 100110_{(2)} \\
 \hline
 0000000 \\
 1101101 \\
 1101101 \\
 0000000 \\
 0000000 \\
 + 1101101 \\
 \hline
 1000000101110_{(2)}
 \end{array}$$

24



## H2 Talstelsels

## • Opdracht p39

Maak het product van  $110111_2$  en  $111001_2$ .

Zet beide getallen om naar het decimaal stelsel, voer de vermenigvuldiging in het decimaal stelsel uit en vergelijk het resultaat.

Maak het product van  $10000_2$  en  $10000_2$ .

Zet beide getallen om naar het decimaal stelsel, voer de vermenigvuldiging in het decimaal stelsel uit en vergelijk het resultaat.

25

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

## • Opdracht p39

$$110111_{(2)} \times 111001_{(2)}$$

$$110111_{(2)} = 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^1 + 2^0$$

$$= 32 + 16 + 4 + 2 + 1 = 55_{(10)}$$

$$111001_{(2)} = 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^0$$

$$= 32 + 16 + 8 + 1 = 57_{(10)}$$

$$11000011111_{(2)} = 2^{11} + 2^{10} + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0$$

$$= 2048 + 1024 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 3135_{(10)}$$

1 1 0 1 1 1	1 1 0 1 1 1
x 1 1 1 0 0 1	
1 1 0 1 1 1	
1 1 0 1 1 1	
1 1 0 1 1 1	
1 1 0 1 1 1	
1 1 0 1 1 1	
1 1 0 1 1 1	
1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1	

5 5
x 5 7
3 8 5
+ 2 7 5
3 1 3 5

26

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

## • Opdracht p39

$$10000_{(2)} \times 10000_{(2)}$$

$$10000_{(2)} = 2^4 = 16_{(10)}$$

$$100000000_{(2)} = 2^8 = 2^4 \times 2^4 = 16 \times 16$$

$$= 256_{(10)}$$

1 0 0 0 0	1 0 0 0 0
x 1 0 0 0 0	
+ 1 0 0 0 0	
1 0 0 0 0 0 0 0 0	

1 6
x 1 6
9 6
+ 1 6
2 5 6

27

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Verdubbelen (= links opschuiven)

$$10000_{(2)} \times 10_{(2)}$$

			1	0	0	0	0	<sub>(2)</sub>
	x				1	0		<sub>(2)</sub>
	+	1	0	0	0	0		
		1	0	0	0	0	0	<sub>(2)</sub>

28

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Links opschuiven = vermenigvuldigen met basis

$$1234_{(10)} \times 10_{(10)}$$

			1	2	3	4	<sub>(10)</sub>
	x				1	0	<sub>(10)</sub>
	+	1	2	3	4		
		1	2	3	4	0	<sub>(10)</sub>

29

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdracht p40

$$157_{(8)} \times 57_{(8)}$$

$$157_{(8)} = 1 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0$$

$$= 111_{(10)}$$

$$57_{(8)} = 5 \times 8^1 + 7 \times 8^0 = 47_{(10)}$$

$$12141_{(8)} = 1 \times 8^4 + 2 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 1 \times 8^0$$

$$= 1 \times 4096 + 2 \times 512 + 1 \times 64 + 4 \times 8 + 1 \times 1$$

$$= 4096 + 1024 + 64 + 32 + 1$$

$$= 5217_{(10)}$$

			1	5	7	<sub>(8)</sub>
	x		5	7	<sub>(8)</sub>	
		1	4	1	1	
	+	1	0	5	3	0
		1	2	1	4	1

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34
5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

			1	1	1	<sub>(10)</sub>
	x		4	7	<sub>(10)</sub>	
		7	7	7		
	+	4	4	4		
		5	2	1	7	

30

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdracht p41

$$6F_{(16)} \times 39_{(16)}$$

$$6F_{(16)} = 6 \times 16^1 + 15 \times 16^0$$

$$= 111_{(10)}$$

$$39_{(16)} = 3 \times 16^1 + 9 \times 16^0 = 57_{(10)}$$

$$18B7_{(16)} = 1 \times 16^3 + 8 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 7 \times 16^0$$

$$= 1 \times 4096 + 8 \times 256 + 11 \times 16 + 7 \times 1$$

$$= 4096 + 2048 + 176 + 7$$

$$= 6327_{(10)}$$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
4	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
5	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
6	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
7	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
8	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
9	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
A	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
B	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
C	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
D	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF
E	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
F	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	FA	FB	FC	FD	FE	FF

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F
3	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	3A	3B	3C	3D	3E	3F
4	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
5	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
6	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
7	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
8	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
9	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
A	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
B	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
C	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
D	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF
E	E0	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
F	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	FA	FB	FC	FD	FE	FF

31

## H2 Talstelsels p43

- Conversie (positievoorstellung)

$$13754_8$$

$$= 4096 + 1536 + 448 + 40 + 4$$

$$= 6124_{10}$$

13754 <sub>8</sub>					
8 <sup>4</sup>	8 <sup>3</sup>	8 <sup>2</sup>	8 <sup>1</sup>	8 <sup>0</sup>	← macht van de basis
4096	512	64	8	1	← gewicht
1	3	7	5	4	← cijfer
4096	1536	448	40	4	← waarde

$$2B3C7_{16}$$

$$= 131072 + 45056 + 768 + 192 + 7$$

$$= 177095_{10}$$

2B3C7 <sub>16</sub>					
16 <sup>4</sup>	16 <sup>3</sup>	16 <sup>2</sup>	16 <sup>1</sup>	16 <sup>0</sup>	← macht van de basis
65536	4096	256	16	1	← gewicht
2	8 11 <sub>10</sub>	3	C 12 <sub>10</sub>	7	← cijfer
131072	45056	768	192	7	← waarde

32

## H2 Talstelsels p43

- Conversie (positievoorstellung)

$$10011100_2$$

$$= 128 + 16 + 8 + 4$$

$$= 156_{10}$$

	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	← macht van de basis
128	64	32	16	8	4	2	1		← gewicht
1	0	0	1	1	1	0	0		← cijfer
128	0	0	16	8	4	0	0		← waarde

33

## H2 Talstelsels p44

- Conversie (alternatieve manier)

$$1375_{(8)} = 765_{(10)}$$

$$\begin{aligned} &= (((((1 \times 8) + 3) \times 8) + 7) \times 8) + 5 \\ &= 1 \times 8 \times 8 \times 8 + 3 \times 8 \times 8 + 7 \times 8 + 5 \\ &= 512 + 192 + 56 + 5 \end{aligned}$$

	1	3	7	5	(8)
1					
x 8					
8 +		3 =	11		
		x 8			
		88 +	7 =	95	
			x 8		
			760 +	5 =	765 <sub>(10)</sub>

34

## H2 Talstelsels

- Opdracht p44

Zet de getallen  $237_8$  en  $AF_{16}$  om naar het decimaal talstelsel.  
Gebruik daarvoor beide bovenstaande methodes en vergelijk het resultaat.

Maak een tabel met de machten van de grondtallen.  
Stel in de tabel de grondtallen 2, 8 en 16 voor.  
Bereken de machten van -4 tot +8 van die grondtallen.  
Stel je een verband vast tussen de resultaten?

Zet de getallen 14 en 15 om in binaire, octale en hexadecimale waarde.  
Vermenigvuldig beide getallen in elk talstelsel en zet het resultaat terug om in decimale waarde.

35

## H2 Talstelsels

- Opdracht p44

Zet de getallen  $237_8$  en  $AF_{16}$  om naar het decimaal talstelsel.  
Gebruik daarvoor beide bovenstaande methodes en vergelijk het resultaat.

	2	1	0			2	3	7	(8)
8	8	8		macht van de basis		2			
64	8	1		gewicht		x 8			
2	3	7		cijfer		16 +	3 =	19	
128	24	7		waarde			x 8		
							152 +	7 =	159 <sub>(10)</sub>

$$237_{(8)} = 128 + 24 + 7 = 159_{(10)}$$

36

## H2 Talstelsels

- Opdracht p44

Zet de getallen  $237_8$  en  $AF_{16}$  om naar het decimaal talstelsel.

Gebruik daarvoor beide bovenstaande methodes en vergelijk het resultaat.

	1	0	
16	16		macht van de basis
16	1		gewicht
10	15		cijfer
160	15		waarde

$$AF_{(16)} = 160 + 15 = 175_{(10)}$$

	A	F		(16)
	10			
X	16			
	160	15	=	175 (10)

37

## H2 Talstelsels

- Opdracht p44

Maak een tabel met de machten van de grondtallen.

Stel in de tabel de grondtallen 2, 8 en 16 voor.

Bereken de machten van  $-4$  tot  $+8$  van die grondtallen.

Stel je een verband vast tussen de resultaten?

[illegible]

38

## H2 Talstelsels

- Opdracht p44

Zet de getallen 14 en 15 om in binaire, octale en hexadecimale waarde.

Vermenigvuldig beide getallen in elk talstelsel en zet het resultaat terug om in decimale waarde.

Decimal	Binary	Octal	Hexadecimal
14	1110	16	E
15	1111	17	F

39

## H2 Talstelsels p45

- Conversie (positievoorstelling)

 $6124_{10}$ 
 $= 143444_5$ 

6	5	4	3	2	1	0	
5	5	5	5	5	5	5	macht van de basis
15625	3125	625	125	25	5	1	gewicht
0	1	4	3	4	4	4	cijfer
6124	2999	499	124	24	4	0	rest

40

## H2 Talstelsels

- Conversie (positievoorstelling)

 $3193_{10}$ 
 $= 1100\ 0111\ 1001_2$ 

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	macht van de basis
4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1 gewicht
0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	cijfer
3193	1145	121	121	121	121	57	25	9	1	1	1	0 waarde

41

## H2 Talstelsels p46

- Conversie (alternatieve voorstelling)

 $6124_{10} = 143444_5$ 

deeltal	deler	quotient	deler x quotient	rest
6124	5	1224	6120	4 LSB
1224	5	244	1220	4
244	5	48	240	4
48	5	9	45	3
9	5	1	5	4
1	5	0	0	1 MSB
0				

42

## H2 Talstelsels

- Conversie (alternatieve voorstelling)

$$8151_{10} = 1FD7_{16}$$

deeltal	delers	quotient	delers x quotient	rest
8151	16	509	8144	7 LSB
509	16	31	496	13 = D
31	16	1	16	15 = F
1	16	0	0	1 MSB
0	16		0	0

---

---

---

---

---

---

---

---

43

## H2 Talstelsels

- Conversie (alternatieve voorstelling)

$$3168_{10} = C60_{16}$$

deeltal	delers	quotient	delers x quotient	rest
3168	16	198	3168	0 LSB
198	16	12	192	6
12	16	0	0	12 = C & MSB
0				

---

---

---

---

---

---

---

---

44

## H2 Talstelsels

- Conversie (alternatieve voorstelling)

$$319_{10} = 477_8$$

deeltal	delers	quotient	delers x quotient	rest
319	8	39	312	7 LSB
39	8	4	32	7
4	8	0	0	4 MSB
0				

---

---

---

---

---

---

---

---

45

## H2 Talstelsels

- Conversie (alternatieve voorstelling)

$$123_{10} = 1111011_2$$

deeltal	deler	quotient	deler x quotient	rest
123	2	61	122	1 LSB
61	2	30	60	1
30	2	15	30	0
15	2	7	14	1
7	2	3	6	1
3	2	1	2	1
1	2	0	0	1 MSB
0				

46

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdrachten p48

$$a) 5104_{10} = 130404_5$$

deeltal	deler	quotient	deler x quotient	rest
5104	5	1020	5100	4 LSB
1020	5	204	1020	0
204	5	40	200	4
40	5	8	40	0
8	5	1	5	3
1	5	0	0	1 MSB
0				

47

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdrachten p48

$$b) 5104_{10} = 1\ 0011\ 1111\ 0000_2$$

deeltal	deler	quotient	deler x quotient	rest
5104	2	2552	5104	0 LSB
2552	2	1276	2552	0
1276	2	638	1276	0
638	2	319	638	0
319	2	159	318	1
159	2	79	158	1
79	2	39	78	1
39	2	19	38	1
19	2	9	18	1
9	2	4	8	1
4	2	2	4	0
2	2	1	2	0
1	2	0	0	1 MSB
0				

48

---

---

---

---

---

---

---

---



## H2 Talstelsels

## • Opdrachten p48

c)  $4157_{10} = 103D_{16}$ 

deeltal	delers	quotient	delers x quotient	rest
4157	16	259	4144	13 = D & LSB
259	16	16	256	3
16	16	1	16	0
1	16	0	0	1 MSB
0				

49

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

## • Opdrachten p48

d)  $1302_{10} = 0101\ 0001\ 0110_2$ 

deeltal	delers	quotient	delers x quotient	rest
1302	2	651	1302	0 LSB
651	2	325	650	1
325	2	162	324	1
162	2	81	162	0
81	2	40	80	1
40	2	20	40	0
20	2	10	20	0
10	2	5	10	0
5	2	2	4	1
2	2	1	2	0
1	2	0	0	1 MSB
0				

50

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

## • Opdrachten p48

e)  $2006_{10} = 0111\ 1101\ 0110_2$ 

deeltal	delers	quotient	delers x quotient	rest
2006	2	1003	2006	0 LSB
1003	2	501	1002	1
501	2	250	500	1
250	2	125	250	0
125	2	62	124	1
62	2	31	62	0
31	2	15	30	1
15	2	7	14	1
7	2	3	6	1
3	2	1	2	1
1	2	0	0	1 MSB
0				

51

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Speciaal geval

$$8 = 2^3$$

```

      1 1000 01112
    groepen van 3 bits  110  000  111
      omzetten      6    0    7
      1 1000 01112 = 6078

      101 1001 01012
    groepen van 3 bits  (0)10  110  010  101
      omzetten      2    6    2    5
      101 1001 01012 = 26258

```

52

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Speciaal geval (omgekeerd)

$$8 = 2^3$$

```

      5478
    octale cijfers  5  4  7
    groepen van 3 bits  101  100  111
      5478 = 1 0110 01112

      3518
    octale cijfers  3  5  1
    groepen van 3 bits  011  101  001
      3518 = 1110 10012

```

53

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Speciaal geval

$$16 = 2^4$$

```

      11 0101 1101 10002
    groepen van 4 bits  (00)11  0101  1101  1000
      omzetten      3    5    D    8
      11 0101 1101 10002 = 35D816

      1011 1011 00002
    groepen van 4 bits  1011  1011  0000
      omzetten      B    B    0
      1011 1011 00002 = BB016

```

54

---

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Speciaal geval (omgekeerd)

$$16 = 2^4$$

$8DA_{16}$   
 hexadecimale cijfers    8    D    A  
 groepen van 4 bits    1000   1101   1010  
 $8DA_{16} = 1000\ 1101\ 1010_2$

$1231_{16}$   
 hexadecimale cijfers    1    2    3    1  
 groepen van 4 bits    0001   0010   0011   0001  
 $1231_{16} = 1\ 0010\ 0011\ 0001_2$

55

---

---

---

---

---

---

---

## H2 Talstelsels

- Opdrachten p51-52-53

56

---

---

---

---

---

---

---